

**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE PROYECTOS DE
SOFTWARE PARA LA EMPRESA SISTEMAS CAS**

ANA KATHERINE MEDINA ZULETA

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTO
BOGOTÁ D.C.
2015**

**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE PROYECTOS DE
SOFTWARE PARA LA EMPRESA SISTEMAS CAS**

ANA KATHERINE MEDINA ZULETA

Trabajo de Grado para optar al título de Especialización en Gerencia de Proyectos

Director:
Ing. Édgar Velasco

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTO
BOGOTÁ D.C.
2015**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, D.C., Mayo de 2015

Dedico a Dios y a mis padres que me brindan la oportunidad de crecer personal y profesionalmente.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa Sistemas CAS por brindarme el tiempo y la información necesaria para la elaboración del proyecto.

A los profesores de la Universidad Piloto de Colombia por los conocimientos adquiridos y asesoría brindada.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. FORMULACIÓN	21
1.1 DESCRIPCIÓN ORGANIZACIÓN FUENTE DEL PROBLEMA	21
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
1.2.1 Antecedentes del problema	23
1.2.2 Análisis de involucrados	24
1.2.3 Árbol de problemas	25
1.2.4 Descripción del problema principal a resolver	26
1.2.5 Árbol de objetivos	26
1.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	27
1.3.1 Identificación de acciones y de alternativas	27
1.3.1.1 Alternativa 1	27
1.3.1.2 Alternativa 2	27
1.3.1.3 Alternativa 3	27
1.3.1.4 Alternativa 4	27
1.3.2 Descripción general de la alternativa seleccionada y consideraciones para la selección	27
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO CASO	28
1.4.1 Objetivo general	28
1.4.2 Objetivos específicos	29

1.5 MARCO METODOLÓGICO PARA REALIZAR EL TRABAJO DE GRADO	29
1.5.1 Fuentes de información	29
1.5.1.1 Fuentes primarias	29
1.5.1.2 Fuentes secundarias	30
1.5.2 Tipos y métodos de investigación	30
1.5.2.1 Tipos de investigación	30
1.5.2.2 Métodos de Investigación	30
1.5.3 Herramientas	30
1.5.3.1 Encuesta	31
1.5.3.2 Entrevistas	31
1.5.3.3 Reuniones	31
1.5.3.4 Internet	32
1.5.3.5 Juicio de expertos	32
1.5.4 Supuestos y restricciones	32
1.5.4.1 Supuestos	32
1.5.4.2 Restricciones	32
1.5.5 Entregables del trabajo de grado	32
1.5.5.1 Descripción producto proyecto caso	32
1.5.5.2 Proyecto caso	33
1. 5. 6 Fases de la investigación	33
1.5.6.1 Fase1. Gerencia del proyecto	33
1.5.6.2 Fase 2 - Diagnóstico de Empresa Sistemas CAS	33

1.5.6.3 Fase 3. Estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software	33
1.5.6.4 Fase 4 - Ajuste de metodología a la empresa Sistemas CAS	33
1.5.6.5 Fase 5. Implementación	34
2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES	35
2.1 ESTUDIO TÉCNICO	35
2.1.1 Organización donde se presenta el problema	35
2.1.2 Direccionamiento estratégico	35
2.1.2.1 Misión	35
2.1.2.2 Visión	35
2.1.2.3 Valores	35
2.1.2.4 Principios	36
2.1.2.5 Política de Calidad	37
2.1.2.6 Objetivos de la compañía	37
2.1.2.7 Mapa de procesos	37
2.1.2.8 Mapa estratégico	38
2.1.2.9 Cadena de valor de la organización	39
2.1.2.10 Estructura organizacional	40
2.1.3 Análisis y descripción del proceso	41
2.1.3.1 Análisis y definición de requerimientos.	41
2.1.3.2 Diseño del sistema y del software	41
2.1.3.3 Implementación y prueba de unidades	41
2.1.3.4 Integración y prueba del sistema	42

2.1.3.5	Funcionamiento y mantenimiento	42
2.1.4	Estado del arte	43
2.1.4.1	Ingeniería de software	43
2.1.4.2	Atributos de un software	44
2.1.4.3	Metodología de desarrollo de software	44
2.1.4.4	Proceso Unificado Racional –RUP	44
2.1.4.5	XP	46
2.1.4.6	Scrum	48
2.1.4.7	Software.	49
2.1.4.8	Proyecto	50
2.1.4.9	Dirección de proyectos	51
2.1.5	Aplicación del estado del arte	51
2.1.5.1	Estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software	51
2.1.5.2	Diseño de metodología propuesta	52
2.2	SOSTENIBILIDAD	53
2.2.1	Social	54
2.2.2	Económica	54
2.2.3	Ambiental	54
2.2.3.1	Caracterización	55
2.2.3.2	Análisis Pestle	57
2.2.3.3	Flujo de entradas y salidas	65
2.2.3.4	Eco balance	65

2.2.4 Riesgos	76
2.2.4.1 Involucrados	76
2.2.4.2 Risk Breakdown Structure –RiBS	77
2.2.5 Matriz resumen de sostenibilidad	82
2.3 ESTUDIO FINANCIERO	83
2.3.1. Estructura de desglose de trabajo EDT	83
2.3.2. Definición nivel EDT	85
2.3.3. Resource Breakdown Structure –ReBS	85
2.3.4. Cost Breakdown Structure –CBS	86
2.3.5. Presupuesto	88
2.3.6. Fuente de financiación y uso de fondos	89
2.3.7. Flujo de caja	89
2.3.8. Evaluación Financiera	89
2.3.9. Análisis de sensibilidad	91
3. PLANEACIÓN DEL PROYECTO	93
3.1 PROGRAMACIÓN	93
3.1.1 Línea base de alcance	93
3.1.2 Línea base tiempo	95
3.1.2.1 Diagrama de red	95
3.1.2.2 Cronograma	95
3.1.2.3 Nivelación de recursos	95
3.1.2.4 Uso de recursos	95

3.1.3	Línea base costo	97
3.1.4	Indicadores	97
3.1.4.1	Curva de la S avance	97
3.1.4.2	Curva S presupuesto	97
3.1.5	Riesgos principales	98
3.1.6	Organización	98
3.1.6.1	Estructura organizacional OBS	98
3.1.6.2	Matriz RACI	99
3.2	PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO	101
	BIBLIOGRAFÍA	103
	ANEXOS	106

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Registro de interesados	24
Cuadro 2. Matriz Influencia/Interés	25
Cuadro 3. Descripción de las alternativas de solución	27
Cuadro 4. Análisis alternativas de solución	28
Cuadro 5. Peso variables para alternativas de solución	28
Cuadro 6. Comparativo de metodologías de desarrollo de software	49
Cuadro 7. Consideraciones propuesta metodológica	50
Cuadro 8. Caracterización Metodología propuesta	51
Cuadro 9. Análisis Pestle	56
Cuadro 10. Cantidad utilizada en kWh y Kg anual en Sistemas CAS	63
Cuadro 11. Cantidad utilizada en kWh y Kg de las entradas y salidas	63
Cuadro 12. Factor de emisión energía eléctrica	65
Cuadro 13. Factor emisión de papel actual	65
Cuadro 14. Factor emisión de Papel anual después de implementar la Metodología de desarrollo	65
Cuadro 15. Metas e indicadores de desempeño	66
Cuadro 16. Matriz de riesgos ambientales	69
Cuadro 17. Matriz dependencia- Influencia	74
Cuadro 18. Escala de probabilidad para riesgos negativos	76
Cuadro 19. Escala de impacto para riesgos negativos	76

Cuadro 20. Escala de probabilidad para riesgos positivos	77
Cuadro 21. Escala de impacto para riesgos positivos	77
Cuadro 22. Probabilidad por impacto	79
Cuadro 23. Análisis cualitativo de tiempo	79
Cuadro 24. Análisis cualitativo dinero	79
Cuadro 25. Matriz resumen de sostenibilidad	80
Cuadro 26. Beneficios del proyecto	85
Cuadro 27. Flujo neto de caja	85
Cuadro 28. Beneficio/Costo proyecto	85
Cuadro 29. Costo/Beneficio modificando la tasa de inversión	86
Cuadro 30. Flujo neto modificando el valor de la inversión inicial	87
Cuadro 31. Costo/Beneficio modificando el valor inicial de la inversión	87

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Descripción de las fases que aborda los proyectos utilizados por Sistemas CAS	22
Figura 2. Árbol de problemas	25
Figura 3. Árbol de objetivos	26
Figura 4. Mapa de procesos de la empresa Sistemas CAS	37
Figura 5. Mapa estratégico de la empresa Sistemas CAS	38
Figura 6. Cadena de valor empresa Sistemas CAS	39
Figura 7. Estructura organizacional empresa Sistemas CAS	39
Figura 8. Flujo de operación de la solución de software empresa Sistemas CAS	41
Figura 9. Atributos de un software	42
Figura 10. Fases de la metodología de desarrollo RUP	44
Figura 11. Fases de la metodología de desarrollo XP	45
Figura 12. Fases metodología de desarrollo SCRUM	46
Figura 13. Ciclo de vida del software	47
Figura 14. Flujo de entradas y salidas	63
Figura 15. Probabilidad de ocurrencia para los riesgos ambientales	68
Figura 16. Matriz de temas y respuestas	75
Figura 17. RBS	75
Figura 18. EDT	81
Figura 19. ReBS	82

Figura 20. Cost Breakdown Structure	82
Figura 21. Componentes del presupuesto del proyecto	83
Figura 22. Flujo de caja del proyecto	84
Figura 23. EDT- Quinto nivel de desagregación	88
Figura 24. Informe Disponibilidad de Recursos	90
Figura 25. Informe del resumen de trabajo de los recursos	91
Figura 26. Curva S Avance	92
Figura 27. Curva S Presupuesto	93
Figura 28. OBS	94

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Project Charter	107
Anexo B. Plan de gestión del proyecto	112
Anexo C. Plan de gestión de alcance	115
Anexo D. Plan de gestión de cambios	118
Anexo E. Solicitud de cambios	120
Anexo F. Plan de gestión del tiempo	124
Anexo G. Plan de gestión de costos	126
Anexo H. Plan de gestión de calidad	128
Anexo I. Métricas de calidad	130
Anexo J. Plan de gestión de recursos humanos	131
Anexo K. Plan de gestión de comunicaciones	135
Anexo L. Plan de gestión de riesgos	139
Anexo M. Matriz de riesgos	142
Anexo N. Plan de gestión de involucrados	144
Anexo O. Plan de gestión de adquisiciones	147
Anexo P. Diccionario WBS	151
Anexo Q. Calculo tiempos esperados	155
Anexo R. Diagrama de Red	160
Anexo S. Cronograma	163
Anexo T. Línea base de costo	165

GLOSARIO

ENTREGABLE: “es cualquier producto medible y verificable que se elabora para completar un proyecto o parte de un proyecto. Existen entregables intermedios (internos), que se utilizan para producir los entregables finales que validará el cliente del proyecto. Los entregables ayudan a definir el alcance del proyecto y el avance del trabajo en el proyecto debe ser medido monitoreando el avance en los entregables.” (Wordpress, 2015, p. 1).

METODOLOGÍA: “serie de métodos y técnicas de rigor científico que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación para alcanzar un resultado teóricamente válido. En este sentido, la metodología funciona como el soporte conceptual que rige la manera en que aplicamos los procedimientos en una investigación.” (Academia, 2015, p. 1).

PMBOK®: “identifica ese subconjunto de fundamentos para la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas. “Generalmente reconocido” significa que los conocimientos y prácticas descritos son aplicables a la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces, y que existe consenso sobre su valor y utilidad.” (Project Management Institute, 2013, p.1).

PMI: “es una de las asociaciones profesionales de miembros más grandes del mundo que cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países. Es una organización sin fines de lucro que avanza la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional” (PMI, 2015, p. 1).

PROYECTO DE SOFTWARE: “es el proceso de gestión para la creación de un sistema o software, la cual encierra un conjunto de actividades, una de las cuales es la estimación; estimación es una actividad importante que no debe llevarse a cabo de forma descuidada. La estimación es la base de todas las demás actividades de planificación del proyecto y sirve como guía para una buena Ingeniería de Sistemas y Software” (Wikispaces, 2015, p. 1)

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo de grado se realiza con el fin de diseñar una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CAS, empresa ubicada en el departamento del Huila que se desempeña en el desarrollo de soluciones de software, en donde no se disponía de una adecuada metodología de desarrollo, con la finalidad de mejorar los procesos que se manejan durante el ciclo de vida del producto de software y puedan de una manera eficiente responder a los cambios, minimizando la sobrecarga en los procesos y obtener una mejor productividad.

Mediante técnicas y herramientas utilizadas en la empresa Sistemas CAS y en las metodologías de desarrollo de software actuales, se propone desarrollar un estudio comparativo entre las metodologías para detallar las técnicas y herramientas utilizadas por cada una de ellas durante el ciclo de vida de un proyecto de software y alinearlas a las necesidades y requerimientos de la empresa Sistemas CAS, con el fin de presentar el mejor diseño y propuesta de una metodología de desarrollo de proyectos de software a la organización.

Durante el desarrollo del documento se aplicara herramientas, habilidades y técnicas para el planteamiento de alternativas y así buscar la manera más adecuada para poder cumplir con el objetivo del proyecto.

Se realizarán estudios, investigaciones apoyadas en referencias bibliográficas, apoyadas en temas vistos durante los ciclos de la Especialización de Gerencia de Proyectos, el cual nos ayudará en el proceso del diseño de la metodología de desarrollo de software, con el objetivo de satisfacer los requisitos y expectativas de la empresa Sistemas CAS.

OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

- Aplicar los conocimientos adquiridos durante los ciclos de la Especialización de Gerencia de Proyectos al presente proyecto.
- Realizar la gestión y planificación del presente proyecto aplicando las áreas de conocimiento de la guía PMBOK®.
- Realizar la entrega formal del resultado del trabajo de grado: Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software al gerente de la empresa Sistemas CAS para su posible implementación a los proyectos actuales de la organización.
- Obtener el título de Especialista en Gerencia de Proyectos.

INTRODUCCIÓN

El trabajo actual propone un diseño de una metodología de desarrollo de software para contribuir en la mejora de procesos durante el ciclo de vida de los proyectos actuales y futuros de la empresa Sistemas CAS.

El desarrollo del proyecto busca optimizar tiempos y costos desde que inicia el desarrollo de la solución de software hasta que termina, reflejándose en la calidad del producto de software.

Sistemas CAS, es una empresa que desarrolla soluciones de software para facilitar la gestión de las organizaciones, por tal motivo es importante que sus equipos de trabajo laboren con metodologías de desarrollo; ya que necesitan un proceso que pueda responder de manera eficiente a los cambios en los productos en desarrollo, poder simplificar la sobrecarga de procesos, mejorar la previsibilidad a través de una mejor gestión del riesgo, obtener un mejor perfil de productividad y capacidad para aprovechar las inversiones realizadas.

El diseño de una metodología de desarrollo de software para los proyectos de la empresa, debe ser el primer paso para llevar a cabo una estrategia en la administración del proyecto durante su ciclo de vida, convirtiéndose en un proceso sistemático que permita a la empresa Sistemas CAS planificar, organizar y controlar los procesos necesarios para la finalización exitosa de sus proyectos, aportando un valor de confianza en el desarrollo de cada actividad, y ofreciendo técnicas que compartan los miembros del equipo.

El proyecto será desarrollado bajo los lineamientos del PMI, aplicando las buenas prácticas, buscando asegurar el cumplimiento del alcance del proyecto.

1. FORMULACIÓN

La formulación de este proyecto está basada en que la empresa Sistemas CAS no cuenta con una metodología de desarrollo para los proyectos actuales y futuros de software.

1.1 DESCRIPCIÓN ORGANIZACIÓN FUENTE DEL PROBLEMA

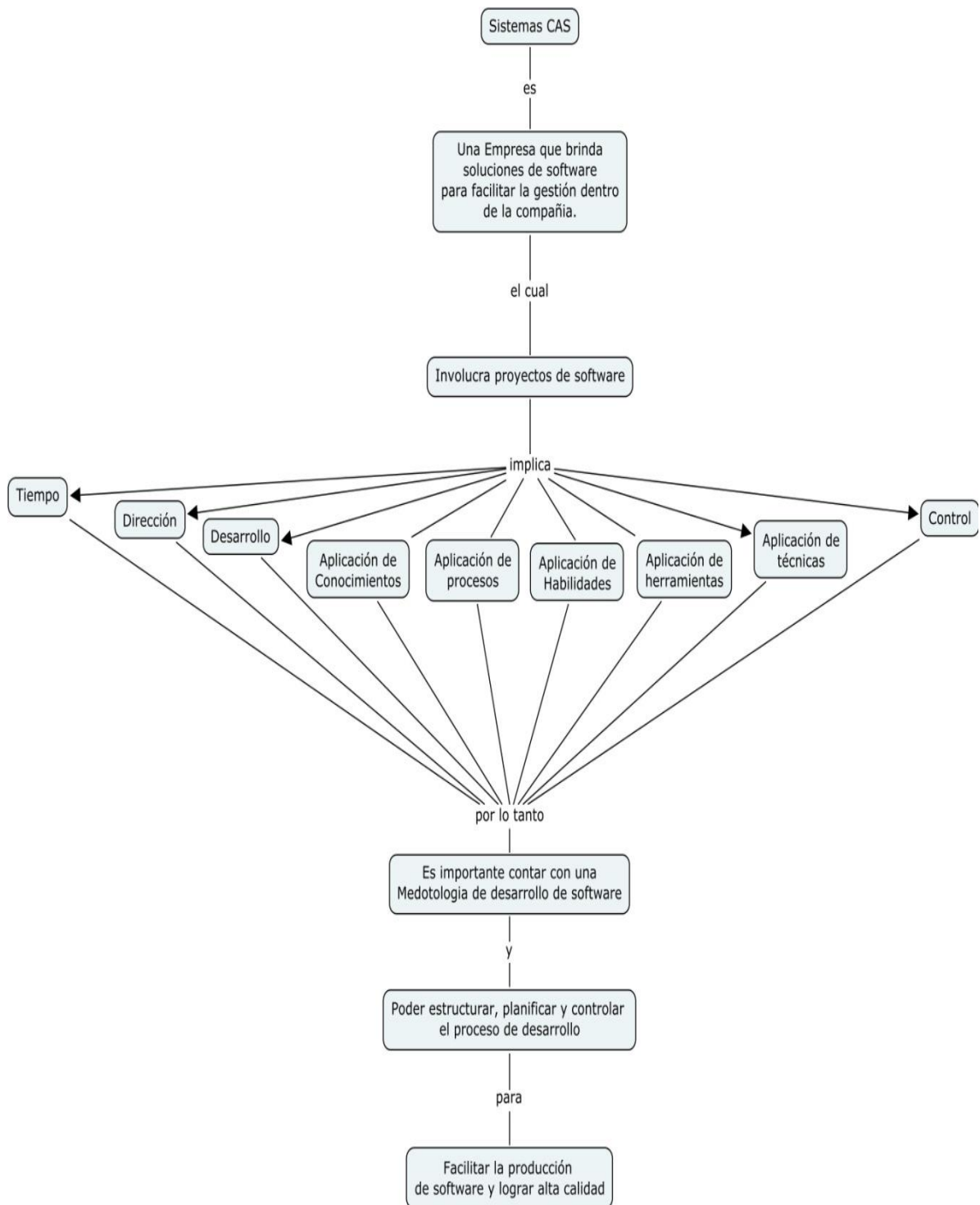
Sistemas CAS, es una empresa ubicada en Neiva, capital del departamento del Huila, desarrolla soluciones de software para facilitar la gestión de las organizaciones y cuenta con servicio de soporte y mantenimiento a los proyectos implementados por la empresa.

Actualmente, Sistemas CAS cuenta con 10 proyectos de desarrollo de software. La empresa está en constante crecimiento de acuerdo con las expectativas que tiene su fundador; tiene 3 años en el mercado del software y no tiene una metodología de desarrollo definida para la realización de proyectos tanto actuales como para los proyectos de software futuros.

Las alcaldías del municipio del Huila son sus principales clientes, entre ellos están los municipios de Colombia, El Hobo, Teruel, Gigante, Tesalia, Saladoblanco y Oporapa.

En la figura 1 (Ver Figura 1), se describe las diferentes fases, aplicaciones, definiciones y características que aborda los proyectos de software que desarrolla la empresa.

Figura 1. Descripción de las fases que aborda los proyectos utilizados por Sistemas CAS



Fuente. Elaboración Propia

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A continuación se define y determina la necesidad de la metodología de desarrollo de software para los proyectos de la empresa Sistemas CAS para mejorar los procesos durante el ciclo de vida del entregable o producto con el fin de proporcionar un diseño alineado a las necesidades y expectativas de la organización.

1.2.1 Antecedentes del problema. Durante el tiempo, se ha demostrado que las metodologías de desarrollo de software son muy beneficiosas a la hora de ayudar a los equipos de software de TI en el momento de entregar a la fecha, software de alta calidad que satisfagan las necesidades de los clientes o usuarios finales.

En el entorno competitivo el cual se encuentra el desarrollo de software en el mundo, es importante mejorar la planeación en los proyectos y revisar el modelo de negocio de las organizaciones, para ello debemos desarrollar una cultura empresarial que nos permita estar a la vanguardia de los cambios necesarios.

Para poder satisfacer de manera eficiente las demandas de los usuarios, es necesaria la creación de una metodología de desarrollo de proyectos de software.

En el año 2010, la empresa Sistemas CAS inicio con el desarrollo del proyecto del Sistema de Impuesto Predial Unificado. El proyecto no contaba con una estructura para llevar a cabo el proceso de desarrollo, el cual generó largos tiempos para la finalización de los entregables en cada una de las etapas o fases del proyecto. En el año 2011, Sistemas CAS comenzó el proyecto del Sistema de Impuesto de Industria y Comercio en el departamento del Huila. Durante el desarrollo, el proyecto incluyo actividades pesadas para el procesamiento de datos, el cual era muy difícil disponer y controlar de ellas.

La problemática se resume en no contar con una estructura para planificar y controlar el proceso de desarrollo durante el ciclo de vida del producto de software y no afectar los costos y calidad del entregable. Así mismo seguir contando con el apoyo de los clientes a los cuales se les ofrece soluciones de software, asistencia y soporte, que son las alcaldías del departamento del Huila, entre ellas se encuentran el Municipio de Colombia, Municipio de El Hobo, Municipio de Teruel, Municipio de Gigante, Municipio de Tesalia, Municipio de Salado blanco y Municipio de Oporapa.

1.2.2 Análisis de Involucrados. A continuación en el cuadro 1 se identifican y analizan los interesados potenciales del proyecto, aquellas personas o grupos que se ven afectados positiva o negativamente con la ejecución del proyecto, con la finalidad de identificar las expectativas, intereses e influencia de cada uno de ellos.

Cuadro 1. Registro de interesados

Registro de Interesados						
Número	Involucrado	Tipo interesado	Rol/Responsabilidad en el proyecto	Intereses	Influencia	Interés
1	Gerente del proyecto	Interno	Ejecuta y administra el proyecto	Cumplir con los objetivos del proyecto	Alta	Alta
2	Analista Funcional	Interno	Supervisa la programación de las actividades y entregables del proyecto	Concluir el proyecto	Baja	Alta
3	Ingenieros de desarrollo	Interno	Ejecutan las tareas y actividades del proyecto	Concluir el proyecto	Baja	Alta
4	Arquitecto de software	Interno	Ejecutan las tareas y actividades del proyecto y mejora continua de la arquitectura	Concluir el proyecto	Baja	Alta
5	Sistemas CAS	Externo	Evaluar el proyecto, Usuarios del servicio	Obtener un buen diseño de metodología de desarrollo de software y Simplificación de la sobrecarga de procesos, calidad y mejora	Alta	Alta
6	Proveedores	Externo	Proveer hardware y software	Venta de software y hardware	Baja	Alta

Fuente. Elaboración Propia

De acuerdo al registro de los interesados con su respectivo número, se agrupan según su participación en el proyecto a través de la matriz influencia/ Interés (Véase Cuadro 2).

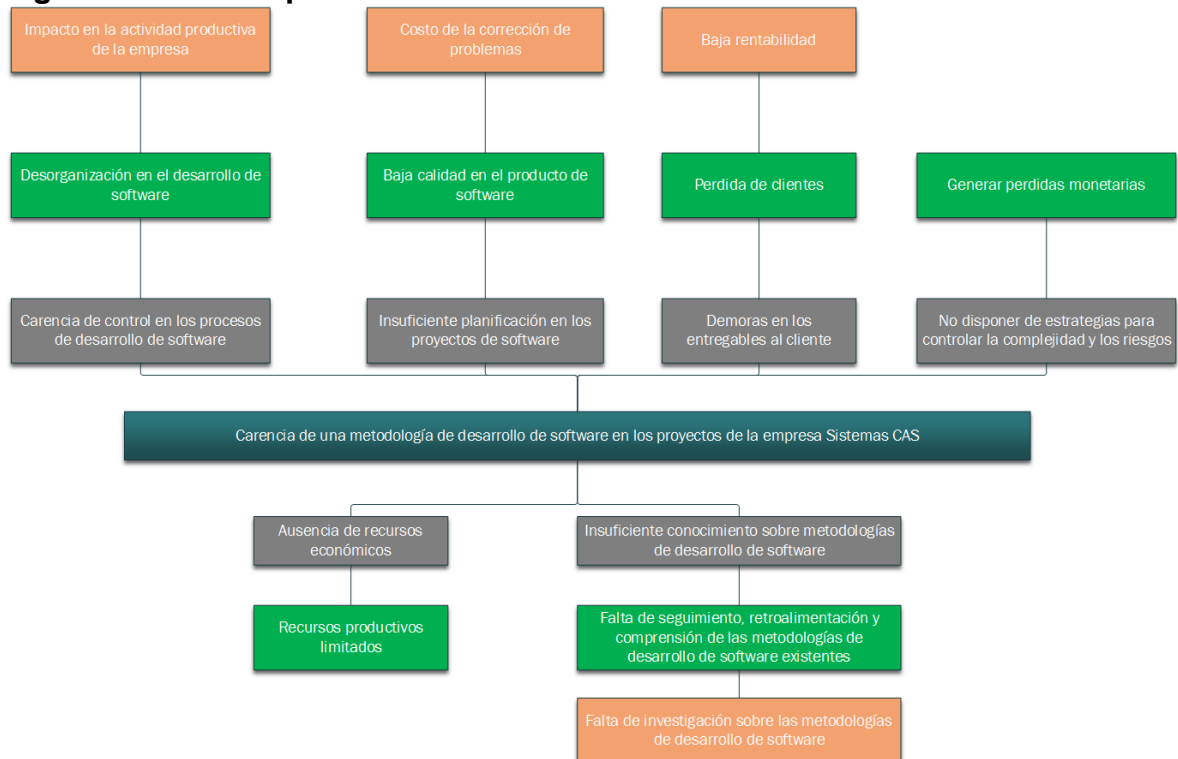
Cuadro 2. Matriz Influencia/Interés

INTERES	ALTO	COMUNICAR Interesados: 2, 3, 4,6	COLABORAR Interesados: 1,5
	BAJO	OBSERVAR	SATISFACER
		BAJO	ALTO
		INFLUENCIA	

Fuente. Elaboración Propia.

1.2.3 Árbol de problemas. A través del árbol de problemas se define el problema principal, determinando los efectos y causas de estos (Véase Figura 2).

Figura 2. Árbol de problemas



Fuente. Elaboración Propia

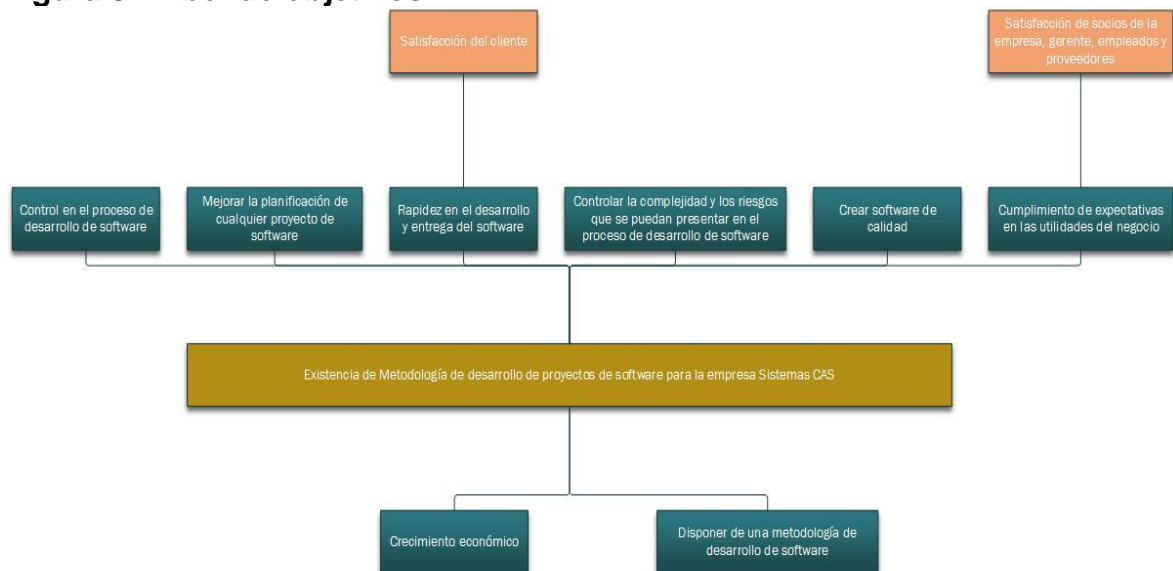
1.2.4 Descripción del problema principal a resolver. La empresa Sistemas CAS no tiene una metodología de desarrollo de software definida para sus proyectos actuales, teniendo en cuenta que esta empresa es nueva en el mercado de software, la implementación de una metodología de desarrollo de software es parte de su crecimiento empresarial. Por esta razón se plantea en el actual trabajo de grado el mejoramiento de los procesos de desarrollo de los proyectos de software futuros y proyectarse como una empresa de soluciones de software fuerte a nivel nacional.

El presente documento se basa en el diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software, lo que es realmente importante en una organización de servicios de software y su ausencia se convierte en el problema central.

La ausencia de la metodología de software en los proyectos de la organización según el gerente de proyectos de la empresa ha generado retrasos en las entregas, calidad en el producto de software y falta de organización en el proceso de desarrollo del producto de software.

1.2.5 Árbol de objetivos. A continuación se determina el objetivo principal del proyecto, así como los medios y los fines con los que se desarrolla, igualmente se define los entregables generados del diseño de la metodología de desarrollo de software para los proyectos de la empresa Sistemas CAS (Véase Figura 3).

Figura 3. Árbol de objetivos



Fuente. Elaboración Propia

1.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Se definió cuatro alternativas de solución, las cuales luego de un proceso de evaluación nos llevarán a tomar una decisión sobre la solución a implementar.

1.3.1 Identificación de acciones y de alternativas. A continuación se presentan las alternativas que pueden dar solución a la necesidad o problema planteado. Estas alternativas se describen a continuación (Véase Cuadro 3).

1.3.1.1 Alternativa 1. Utilizar una metodología de desarrollo de software existente.

1.3.1.2 Alternativa 2. Utilizar una metodología de desarrollo de software a medida, de acuerdo a las necesidades y expectativas de los proyectos de la organización.

1.3.1.3 Alternativa 3. Utilizar software y equipos de cómputo con tecnología más avanzada.

1.3.1.4 Alternativa 4. Contratar personal experto o aumentar los recursos humanos.

Cuadro 3. Descripción de las alternativas de solución

Alternativa	Descripción
1	Existen metodologías de desarrollo de software existentes que utilizan algunas organizaciones y se encuentran ya documentada. Entre ellas se encuentra RUP (Proceso Racional Unificado) y XP (Programación Extrema).
2	Crear una metodología de desarrollo de software especial o a medida para los proyectos de la empresa Sistemas CAS, según las necesidades, requerimientos, expectativas, enfoque, tipo de proyecto, prioridades y estrategia de la organización.
3	Contar con equipamiento tecnológico avanzado para garantizar la máxima seguridad y rapidez en la entrega del producto de software.
4	Adquirir más personal o contratar personal experto y capacitado para aumentar la eficiencia en la realización de procesos.

Fuente. Elaboración propia

1.3.2 Descripción general de la alternativa seleccionada y consideraciones para la selección. A continuación se presenta el cuadro de análisis de las alternativas de solución planteadas (Véase Cuadro 4), presentando cinco variables donde se evalúan con un peso (Véase Cuadro 5) identificando la mejor alternativa solución al problema identificado.

Cuadro 4. Análisis alternativas de solución

ALTERNATIVA/ VARIABLE	COSTO	TIEMPO DE ENTREGA	ESTRATEGIA	REDUCCIÓN DE DEFECTOS	MEJORA PROCESO	TOTAL
1	1	4	3	3	4	73
2	5	4	5	5	5	110
3	5	3	2	2	2	60
4	5	3	1	2	2	55

Fuente. Elaboración Propia

Cuadro 5. Peso variables para alternativas de solución

VARIABLE	PESO
Costo	3.0
Tiempo de entrega	5.0
Estrategia	5.0
Reducción de defectos	5.0
Mejora de procesos	5.0

Fuente. Elaboración propia

La alternativa que es más adecuada para resolver el problema planteado, de acuerdo a la mejor puntuación que obtuvo según los parámetros o variables evaluados es la alternativa 2, es la creación de la metodología de software para la empresa Sistemas CAS, que obtuvo una puntuación total de 110 de acuerdo al peso que se le dio a cada variable. A partir del desarrollo de la alternativa 2, la organización podrá mejorar los procesos durante el ciclo de vida del producto de software y podrá contar con un marco a medida de trabajo para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO CASO

A continuación se mencionan los objetivos generales y específicos del proyecto:

1.4.1 Objetivo general. Diseñar una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CAS en Bogotá Colombia.

1.4.2 Objetivos específicos

- Describir la organización Sistemas CAS e identificar el tipo de proyecto de desarrollo de software solicitado por sus clientes.
- Documentar diferentes metodologías de desarrollo de software existentes para identificar su entorno, estructura, requisitos y soluciones que cada metodología utiliza y propone para planificar y controlar el proceso de desarrollo.
- Realizar un estudio comparativo entre las metodologías de desarrollo de software evaluadas para detallar, entender y comprender los métodos y procedimientos que cada metodología propone.
- Ajustar y/o articular la metodología de desarrollo de proyectos de software de acuerdo con el tipo de necesidades y enfoque que la empresa Sistemas CAS maneja en cada uno de sus proyectos.
- Definir el trabajo necesario para la implementación de la metodología de desarrollo de software a la empresa Sistemas CAS y poder adaptarla a los proyectos y facilitar la producción de software de alta calidad.

1.5 MARCO METODOLÓGICO PARA REALIZAR EL TRABAJO DE GRADO

A continuación se describe los procedimientos y la metodología que se utilizó en el trabajo, en la recolección de información y análisis, partiendo de las fuentes primarias y secundarias.

1.5.1 Fuentes de información

A continuación se presentan las fuentes de información que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del presente trabajo.

1.5.1.1 Fuentes primarias

A continuación se presentan las fuentes primarias que se tuvieron en cuenta para la realización del presente trabajo.

- Entrevistas al gerente de proyectos de la empresa Sistemas CAS Wilmer Zuleta.
- Encuestas al gerente de proyectos de la empresa Sistemas CAS Wilmer Zuleta y al equipo de proyecto.
- Consultas al gerente de proyectos de la organización.

1.5.1.2 Fuentes secundarias

A continuación se presentan las fuentes secundarias que se tuvieron en cuenta para la realización del presente trabajo.

- Portales Web.
- Libros de arquitectura de software.

1.5.2 Tipos y métodos de investigación

A continuación se presentan los tipos y métodos de investigación que se tuvieron en cuenta para la realización del presente trabajo.

1.5.2.1 Tipos de investigación. Será descriptiva, ya que durante el desarrollo del proyecto se pretende describir características de las diferentes metodologías de desarrollo de software existentes.

1.5.2.2 Métodos de Investigación. A continuación se nombran los métodos de investigación que se utilizarán como herramientas de recolección de información.

- ❖ *Método inductivo.* Se reúne la información necesaria a partir del análisis y estudio de los procesos que actualmente se ejecutan en la empresa Sistemas CAS para realizar el diseño de la metodología de desarrollo de software, buscando la mejor opción que se ajuste a las necesidades de la organización.

- ❖ *Método comparativo.* Se describe y analiza las metodologías de desarrollo de software existentes y actualmente utilizadas por varias organizaciones en el mundo, para recoger datos que nos puedan ayudar a comprender y entender mejor el desarrollo del proyecto para la empresa Sistemas CAS.
- ❖ *Método de observación.* Se utilizan para recolectar información por medio de entrevistas y encuestas realizadas al gerente de proyectos de la empresa Sistemas CAS.

1.5.3 Herramientas. A continuación se mencionan las herramientas utilizadas para la recolección de datos durante el desarrollo del proyecto.

1.5.3.1 Encuesta. Con el propósito de recopilar datos y conocer los productos y servicios que ofrece la empresa Sistemas CAS, se procedió a diseñar y realizar una encuesta al Ingeniero Wilmer Zuleta que contiene preguntas relacionadas con la percepción que tiene la empresa con respecto a la introducción de una metodología de desarrollo de software en los proyectos, con el fin de recoger información necesaria para el estudio, análisis y toma de decisiones en el desarrollo de la metodología de desarrollo de software. Con esta herramienta hay mayor rapidez en la obtención de resultados y gran capacidad para estandarizar datos, lo que permite su tratamiento y el análisis estadístico.

- ❖ *Características.* El diseño de la encuesta está construida sobre una plantilla que contiene diversas técnicas recopiladas y tiene la intención de obtener datos e información específica sobre la empresa Sistemas CAS.
- ❖ *Temas a tratar*
 - Introducción de una metodología de desarrollo de software en los proyectos.
 - Productos y servicios de la empresa Sistemas CAS
 - Clientes de la organización
 - Proyectos

1.5.3.2 Entrevistas. Se realizarán entrevistas tanto al gerente del proyecto como al equipo de proyecto, con el fin de obtener un panorama claro de las necesidades y problemáticas actuales de los procesos, recolectando Información más exacta y de calidad. La entrevista es una herramienta importante ya que el entrevistado conoce la situación actual y a las necesidades requeridas.

1.5.3.3 Reuniones. Por medio de reuniones vía Skype se realizarán encuentros para intercambiar, informar y recoger información, intercambiar puntos de vista, llegar a acuerdos, generar ideas y tomar decisiones para cumplir con los objetivos del proyecto.

1.5.3.4 Internet. Es una herramienta para recolectar información a través de documentos electrónicos que hacen referencia a las metodologías de desarrollo existentes, brindando información importante para alinear los intereses y necesidades de la empresa Sistemas CAS con la metodología.

1.5.3.5 Juicio de expertos. Esta técnica se utiliza cuando no existe un conjunto de datos históricos útiles en el cual basarse. Esta técnica ayudará en la recolección de información en el diagnóstico teniendo en cuenta que estos datos se encuentran dispersos y no específicos, el cual será importante para el análisis de la misma.

1.5.4 Supuestos y restricciones

A continuación se presentan los supuestos y restricciones que presenta el presente trabajo.

1.5.4.1 Supuestos

- Cualquier consideración adicional sobre el alcance del proyecto causará modificaciones en la planeación establecida.
- Se contará con la disposición por parte del cliente para la documentación de procesos, identificación de necesidades y su posterior validación.
- Disponibilidad de equipo de desarrollo y equipo de cómputo para la elaboración del proyecto.

1.5.4.2 Restricciones

- El proyecto no debe extenderse más de lo planeado en el cronograma.
- El acceso a la información referente a la empresa Sistemas CAS podría ser limitada. Información que se solicite puede ser confidencial.

1.5.5 Entregables del trabajo de grado

1.5.5.1 Descripción producto proyecto caso. El producto a entregar es una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CAS, el cual contendrá un enfoque para el desarrollo de software y con características definidas para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo.

1.5.5.2 Proyecto caso. El proyecto es el diseño de una metodología de desarrollo de software para la empresa Sistemas CAS y la planificación de la implementación de dicha metodología. Se desarrollan los planes de gestión según la guía del PMBOK®. Los entregables del proyecto se referencian en el Project Charter (Véase Anexo A) y Plan de gestión de alcance (Véase Anexo C).

1. 5. 6 Fases de la investigación

A continuación se presentan las fases en las que se dividirá el desarrollo de la metodología de software para la empresa Sistemas CAS. .

1.5.6.1 Fase1. Gerencia del proyecto. Incluye los planes de gestión, el cual proporcionan una visión total del proyecto, agrupando todos los aspectos importantes por áreas de conocimiento, suministrando los procesos y actividades necesarias para completar con éxito el proyecto.

1.5.6.2 Fase 2. Diagnóstico de empresa Sistemas CAS. Conocer los productos y servicios que ofrece la empresa a sus clientes a través de entrevistas y consultas con el gerente de proyectos actual. Obtener información sobre los clientes actuales por medio de base de datos, tipificando y clasificando la información para facilitar el

análisis, procesamiento y evaluación de procesos de decisión, se entregará un documento con la información recolectada.

1.5.6.3 Fase 3. Estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software. Recolectar información necesaria de las metodologías existentes de desarrollo de software para conocer las actividades, procedimientos, herramientas, fases, roles o agentes que permiten definir un método de seguimiento y control al software a producir, mediante medios de comunicación como el internet y libros referentes a la ingeniería del software.

Realizar un cuadro comparativo entre las diferentes metodologías de desarrollo de software definidas para detallar los modelos genéricos y las técnicas que cada metodología utiliza o sigue durante el ciclo de vida de un proyecto de desarrollo.

1.5.6.4 Fase 4. Ajuste de metodología a la empresa Sistemas CAS. Ajustar la metodología de desarrollo de software a los modelos o técnicas requeridas y necesarias según el tipo de proyecto que maneja la empresa Sistemas CAS, después de evaluar y conocer las diferentes metodologías de desarrollo de software existentes se realiza el diseño de la metodología acorde a las necesidades de la empresa y requerimientos del proyecto.

1.5.6.5 Fase 5. Implementación. Se realiza un listado de las actividades que describen los pasos requeridos para realizar la implementación de la metodología de desarrollo de software para la empresa Sistemas CAS.

2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES

Los estudios y evaluaciones que se describen en este capítulo consideran los aspectos de sostenibilidad social, técnicos, económicos y de riesgos. No se aplica el estudio de mercado ya que el producto a desarrollar es una metodología de desarrollo de software en la fase de ejecución del producto de software.

2.1 ESTUDIO TÉCNICO

A continuación se presenta el estudio técnico para obtener una base financiera y económica del proyecto a realizar.

2.1.1 Organización donde se presenta el problema. Sistemas CAS es una empresa del sector informático, ubicada en Neiva, capital del departamento del Huila, dedicada a desarrollar soluciones de software para facilitar la gestión de las compañías. Tiene 3 años de experiencia en el mercado de desarrollo de software y como objetivo principal es brindar a las empresas herramientas necesarias que se ajusten a las necesidades y contribuir a un mejor desempeño de la organización y evidenciar una mejora dentro de la empresa

2.1.2 Direccionamiento estratégico

A continuación se presenta el direccionamiento estratégico, donde se formulan las finalidades y propósitos del presente trabajo.

2.1.2.1 Misión. Distribuir software empleando tecnología de punta, para ir a la vanguardia con los últimos avances tecnológicos. Ofrecer un servicio eficiente, eficaz y de calidad, para que los clientes dispongan de soluciones de software confiables, para ayudar a las organizaciones al manejo de toda su información.

2.1.2.2 Visión. Ser una empresa desarrolladora de software, con soluciones que integren los requerimientos del mercado Colombiano, teniendo un equipo de trabajo que cuente con valores como la responsabilidad, sentido de pertenencia y proyección futurista, para el logro de los objetivos organizacionales.

2.1.2.3 Valores. A continuación se definen los valores.

- Trabajo con ánimo y entusiasmo.
- Lealtad con nuestra empresa, clientes y compañeros de trabajo.
- Optimo servicio, confianza, apoyo a nuestros clientes, son sinónimo de calidad.
- Honestidad, no dar plazos que no podemos cumplir; ser abiertos con nuestros clientes al momento de analizar un proyecto antes, durante el desarrollo y al cierre.

2.1.2.4 Principios. A continuación se describen los principios de la empresa Sistemas CAS.

- Desarrollar software con herramientas de avanzada.
- Incursionar en nuevas áreas de aplicación de software.
- Mantener software moderno, innovador, ágil y confiable.
- Actualización constante en conocimientos y recursos logísticos.
- Tiempos de respuestas rápido en el soporte.
- Asesoría a clientes para el buen uso del software.
- Mantener exclusividad en la distribución de nuestros productos.
- Motivar y fortalecer el buen clima laboral.
- Establecer y apoyar criterios de motivación y reconocimiento.

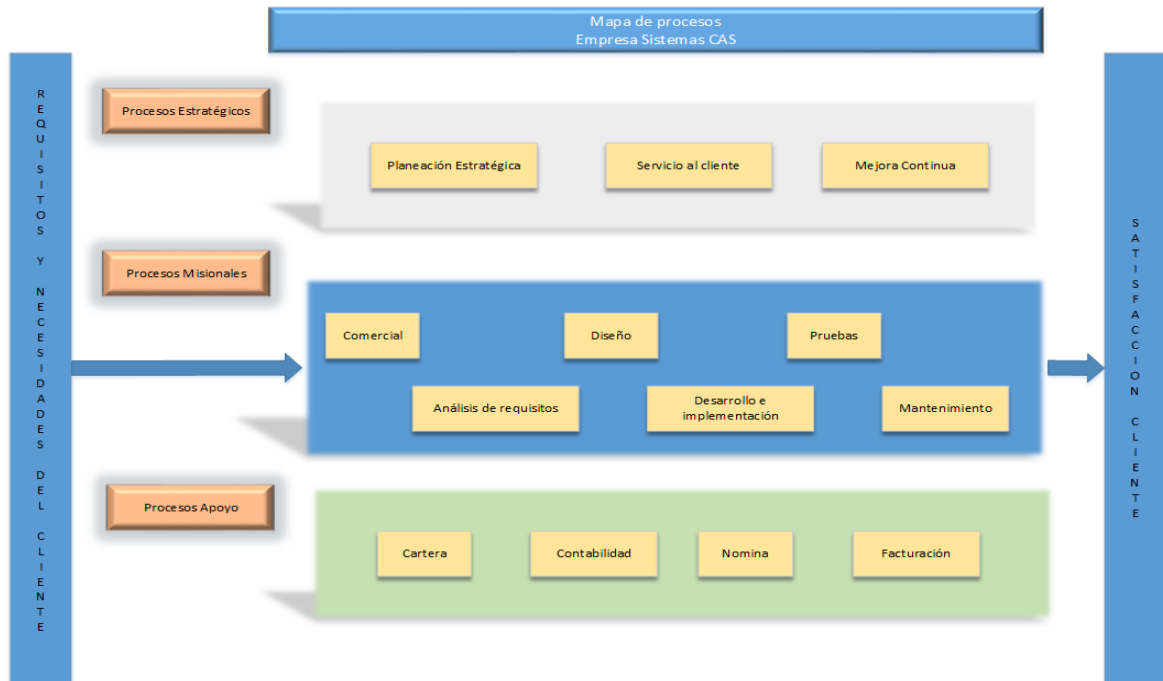
2.1.2.5 Política de calidad. Ante la carencia de una política de calidad en la organización Sistemas CAS la autora del presente documento lo define de la siguiente manera:

- Desarrollar productos que satisfagan las expectativas y necesidades de nuestros clientes.
- Trabajar en la mejora continua de nuestros procesos, para que sean cada vez más efectivos y eficientes.

2.1.2.6 Objetivos de la compañía. Desarrollar soluciones de software para la evolución tecnológica de la organización, actualización en el campo tecnológico, mejora de procesos y hacerlas mejores empresas en cualquiera de los aspectos, ya sea financiero, administrativo y laboral.

2.1.2.7 Mapa de procesos. Ante la carencia de un mapa de procesos por parte de la empresa Sistemas CAS la autora del presente documento define el mapa de procesos con el fin de conocer mejor y más profundamente el funcionamiento y el desempeño de los procesos y las actividades en los que la organización se haya involucrada, prestando una atención especial a aquellos aspectos clave de la empresa (Véase figura 4).

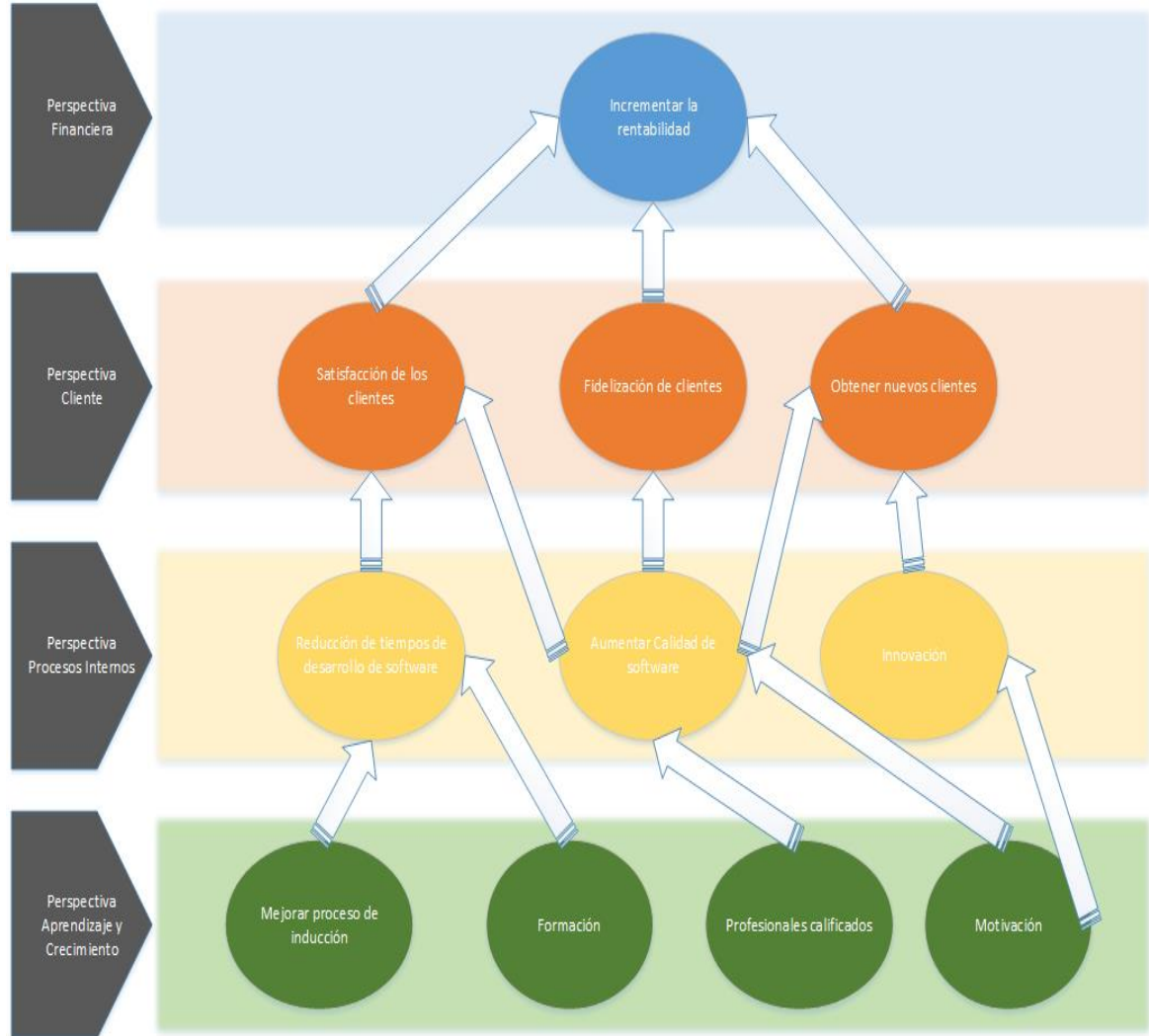
Figura 4. Mapa de procesos de la empresa Sistemas CAS



Fuente. Elaboración propia. A partir de documentos organizacionales

2.1.2.8 Mapa estratégico. La autora del presente documento define el mapa estratégico, el cual permite alinear a todos los miembros de la organización hacia la consecución de los objetivos descritos en el Plan Estratégico (Véase Figura 5).

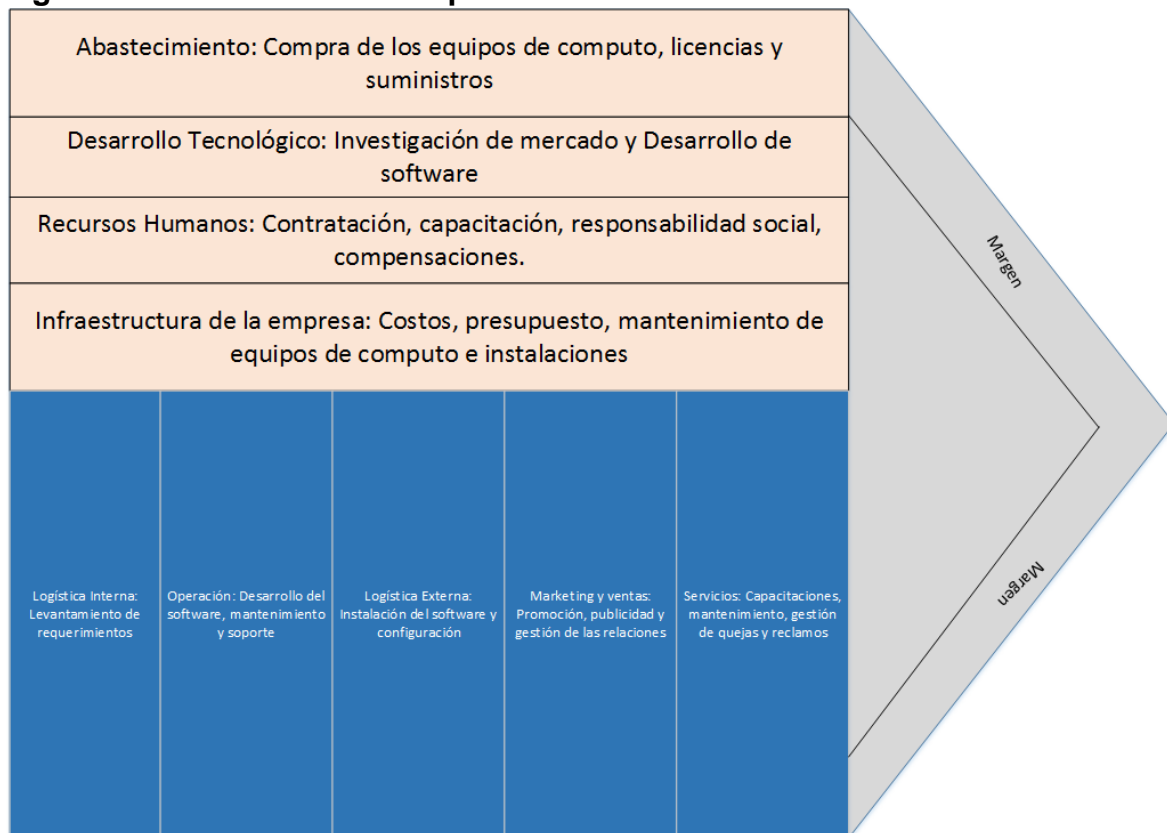
Figura 5. Mapa estratégico de la empresa Sistemas CAS



Fuente. Elaboración propia

2.1.2.9 Cadena de valor de la organización. La cadena de valor lo define la autora del presente documento, exponiendo el modo en que se desarrollan las acciones y actividades de la empresa Sistemas CAS (Véase Figura 6).

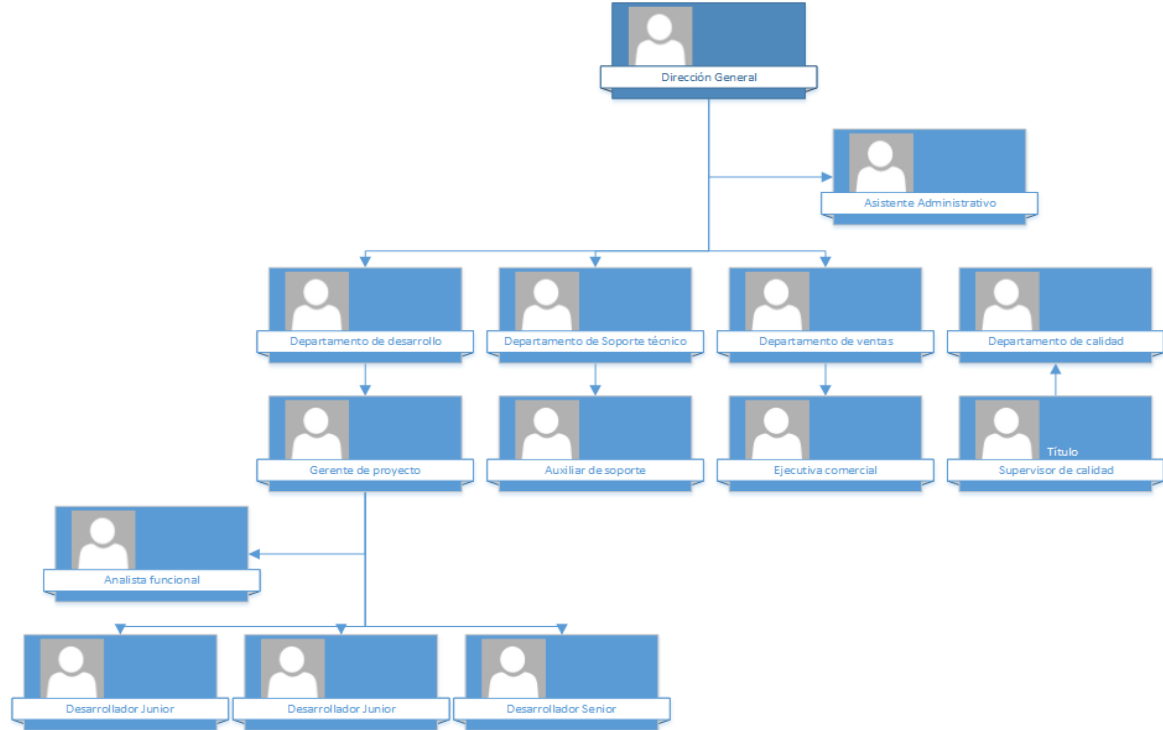
Figura 6. Cadena de valor empresa Sistemas CAS.



Fuente. Elaboración propia

2.1.2.10 Estructura organizacional. La estructura organizacional de la empresa Sistemas CAS es definida y realizada por la autora del proyecto (Véase Figura 7).

Figura 7. Estructura organizacional empresa Sistemas CAS



Fuente. Elaboración propia

2.1.3 Análisis y descripción del proceso. La empresa Sistemas CAS utiliza el modelo en cascada como método o proceso de desarrollo de software para los proyectos actuales. Este modelo consta de etapas secuenciales y se realiza una aprobación previa a comenzar una nueva etapa. A continuación se describe las actividades que se realizan en cada una de las fases del modelo.

2.1.3.1 Análisis y definición de requerimientos. A partir de las consultas realizadas a los clientes, se define los requerimientos del sistema, obteniendo en detalle cada una de las funcionalidades y alcance del producto o solución de software.

2.1.3.2 Diseño del sistema y del software. Se desarrolla un diseño preliminar de todo el sistema, de acuerdo a las necesidades del cliente, para tener un panorama de las relaciones de los componentes que lo conforman.

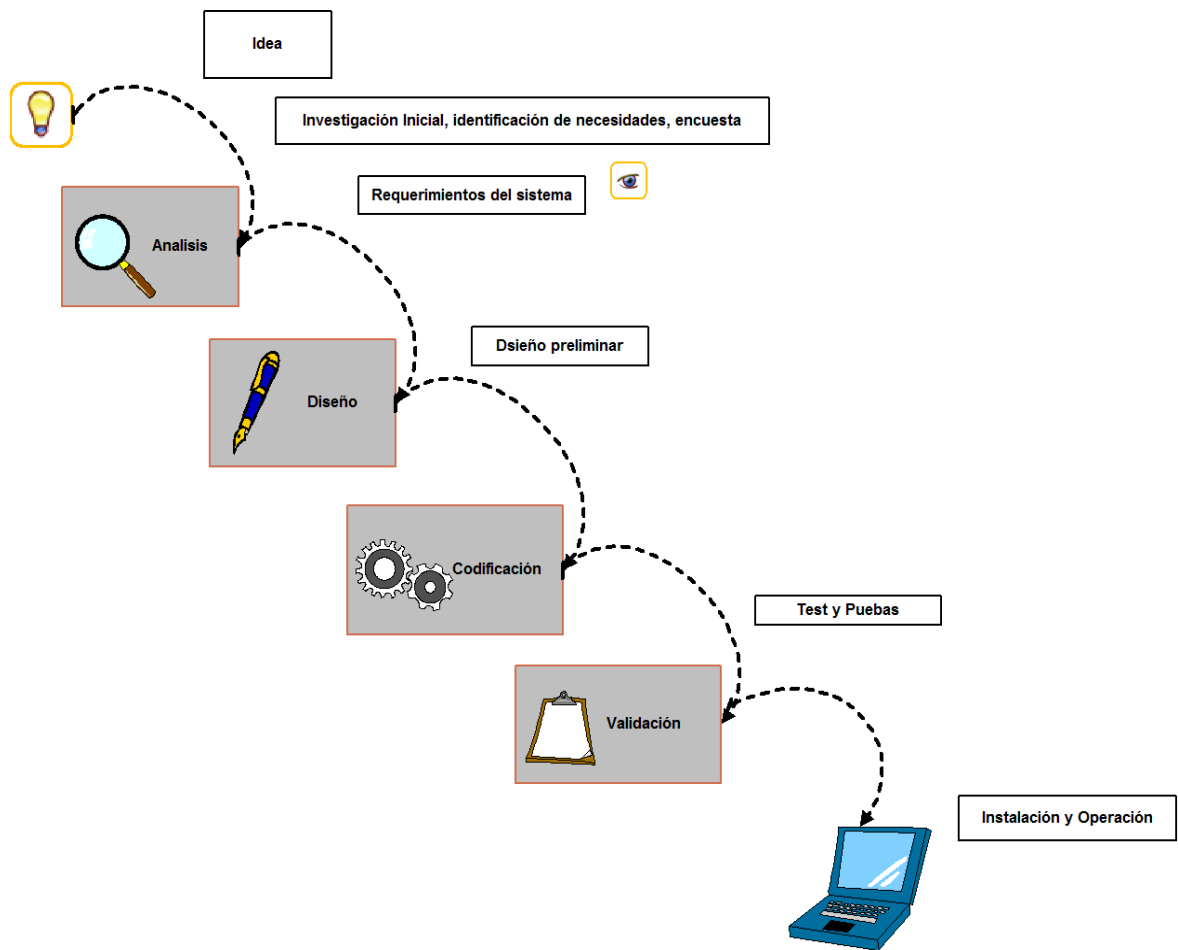
2.1.3.3 Implementación y prueba de unidades: Se implementa el diseño elaborado anteriormente y se realizan pruebas unitarias de los componentes y funcionalidades del sistema para verificar que cumplan con lo especificado.

2.1.3.4 Integración y prueba del sistema. Las unidades o componentes que se desarrollaron individualmente, se integran para probar el sistema completo y verificar que cumplen con los requerimientos definidos en la etapa de definición de requerimientos del software, se realizan las pruebas respectivas y se entrega el producto de software al cliente.

2.1.3.5 Funcionamiento y mantenimiento. Se realiza la corrección de errores al sistema puesto en marcha. En esta etapa se pueden crear requerimientos nuevos para mejorar la implementación del sistema.

La figura 8 (Véase Figura 8) muestra el flujo de operación que se realiza desde que nace la necesidad de la solución de software hasta que se instala y se pone en marcha.

Figura 8. Flujo de operación de la solución de software empresa Sistemas CAS



Fuente. Elaboración Propia

2.1.4 Estado del arte

A continuación se presenta las investigaciones relacionadas con el presente trabajo.

2.1.4.1 Ingeniería de software. “La Ingeniería de software es una disciplina o área de la informática o ciencias de la computación, que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo.” (EcuRed, 2015, p. 1).

2.1.4.2 Atributos de un software. Así como los servicios que proveen, los productos de software tienen un cierto número de atributos asociados que reflejan la calidad de ese software. Estos atributos no están directamente asociados con lo que el software hace. Más bien, reflejan su comportamiento durante su ejecución y en la estructura y organización del programa fuente y en la documentación asociada.

Algunos ejemplos son el tiempo de respuesta del software a una pregunta del usuario y la comprensión del programa fuente. Esto se generaliza en el conjunto de atributos (Véase Figura 9), el cual tiene las características esenciales de un sistema de software bien diseñado.

Figura 9. Atributos de un software

Mantenibilidad	El software debe escribirse de tal forma que pueda evolucionar para cumplir las necesidades de cambio de los clientes. Este es un atributo crítico debido a que el cambio en el software es una consecuencia inevitable de un cambio en el entorno de negocios.
Confiabilidad	La confiabilidad del software tiene un gran número de características, incluyendo la fiabilidad, protección y seguridad. El software confiable no debe causar daños físicos o económicos en el caso de una falla en el sistema.
Eficiencia	El software no debe hacer que se malgasten los recursos del sistema, como la memoria y los ciclos de procesamiento. Por lo tanto, la eficiencia incluye tiempos de respuesta y de procesamiento, utilización de la memoria, etcétera.
Usabilidad	El software debe ser fácil de utilizar, sin esfuerzo adicional, por el usuario para quien está diseñado. Esto significa que debe tener una interfaz de usuario apropiada y una documentación adecuada.

Fuente. Sommerville, I. (2005). Ingeniería del Software. (7ª ed). España: Addison Wesley, 691p

2.1.4.3 Metodología de desarrollo de software. Un proceso de software detallado y completo suele denominarse “Metodología”. “Las metodologías se basan en una combinación de los modelos de proceso genéricos (cascada, evolutivo, incremental, espiral entre otros). Adicionalmente una metodología debería definir con precisión los artefactos, roles y actividades involucrados, junto con prácticas y técnicas recomendadas, guías de adaptación de la metodología al proyecto, guías para uso de herramientas de apoyo, etc.” (Villa, 2015, p. 2).

2.1.4.4 Proceso Unificado Racional -RUP. “Es un marco de trabajo de proceso de desarrollo de software iterativo creado por Rational Software Corporation, una división de IBM desde 2003. RUP no es un proceso preceptivo concreto individual, sino un marco de trabajo de proceso adaptable, con la idea de ser adaptado por las organizaciones de desarrollo y los equipos de proyecto de software que seleccionarán los elementos del proceso que sean apropiados para sus necesidades” (Prezi, 2015, p. 1).

“RUP resultó de la combinación de varias metodologías y se vio influenciado por métodos previos como el modelo en espiral. Los creadores y desarrolladores del proceso se centraron en el diagnóstico de las características de diferentes proyectos de software fallidos. De esta forma intentaron reconocer las causas raíz de tales fallos“(Laboratorio Nacional de Calidad del Software, 2015, p. 1).

El fallo de los proyectos es causado por una combinación de varios síntomas, aunque cada proyecto falla de una forma única. La salida de su estudio fue un sistema de mejores prácticas del software al que llamaron RUP.

RUP se describe normalmente desde tres perspectivas:

- Una perspectiva dinámica que muestra las fases del modelo sobre el tiempo.
- Una perspectiva estática que muestra las actividades del proceso que se representan.
- Una perspectiva práctica que sugiere buenas prácticas a utilizar durante el proceso.

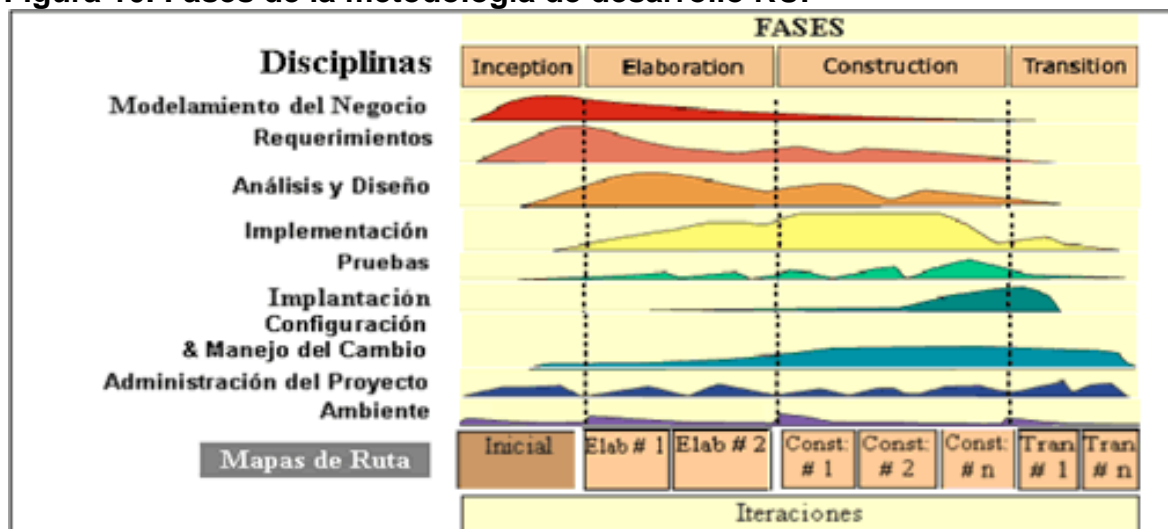
“El RUP es un modelo en fases que identifica cuatro fases diferentes en el proceso del software. Sin embargo, a diferencia del modelo en cascada donde las fases se equiparan con las actividades del proceso, las fases en el RUP están mucho más relacionadas con asuntos de negocio más que técnicos“(Blogspot, 2015, p. 1).

- ❖ *Inicio.* El objetivo de la fase de inicio es el de establecer un caso de negocio para el sistema. Se deben identificar todas las entidades externas (personas y sistemas) que interactuarán con el sistema y definir estas interacciones. Esta información se utiliza entonces para evaluar la aportación que el sistema hace al negocio. Si esta aportación es de poca importancia, se puede cancelar el proyecto después de esta fase. (Scribd, 2014, p. 1).
- ❖ *Elaboración.* Los objetivos de la fase de elaboración son desarrollar una comprensión del dominio del problema, establecer un marco de trabajo arquitectónico para el sistema, desarrollar el plan del proyecto e identificar los riesgos clave del proyecto. Al terminar esta fase, se debe tener un modelo de los

requerimientos del sistema (se especifican los casos de uso UML), una descripción arquitectónica y un plan de desarrollo del software. (Slideshare, 2015, p. 1).

- ❖ *Construcción.* La fase de construcción fundamentalmente comprende el diseño del sistema, la programación y las pruebas. Durante esta fase se desarrollan e integran las partes del sistema. Al terminar esta fase, debe tener un sistema software operativo y la documentación correspondiente lista para entregarla a los usuarios. (Slideshare, 2015, p. 1).
- ❖ *Transición.* La fase final del RUP se ocupa de mover el sistema desde la comunidad de desarrollo a la comunidad del usuario y hacerlo trabajar en un entorno real. Esto se deja de lado en la mayor parte de los modelos de procesos del software pero es, en realidad, una actividad de alto costo y a veces problemática. Al terminar esta fase, se debe tener un sistema software documentado que funciona correctamente en su entorno operativo. (Slideshare, 2015, p. 1).

Figura 10. Fases de la metodología de desarrollo RUP



Fuente. BLOGSPOT. Scrum & XP & RUP. [En línea]. [Citado el 17 de Febrero de 2015] disponible en Internet: <http://scrum-xp-rup-barrionuevo-torres.blogspot.com/>

2.1.4.5 XP. Según el libro de Sommerville (2005) la definición de XP (Programación extrema), dice:

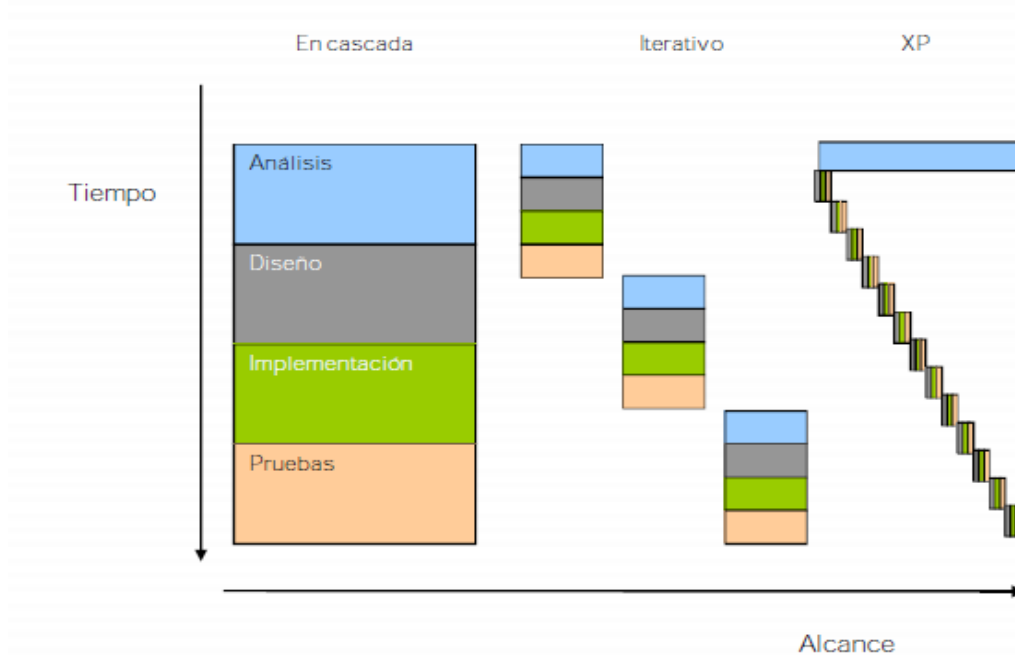
La Programación Extrema (XP) es posiblemente el método ágil más conocido y ampliamente utilizado. En la programación extrema, todos los requerimientos se expresan como escenarios (llamados historias de usuario), los cuales se implementan directamente como una serie de tareas.

Los programadores trabajan en parejas y desarrollan pruebas para cada tarea antes de escribir el código. Todas las pruebas se deben ejecutar satisfactoriamente cuando el código nuevo se integre al sistema. Existe un pequeño espacio de tiempo entre las entregas del sistema. La Figura 11 (Véase Figura 11) ilustra las fases la programación XP.

El desarrollo incremental se lleva a cabo través de entregas del sistema pequeñas y frecuentes y por medio de un enfoque para la descripción de requerimientos basado en las historias de cliente o escenarios que pueden ser la base para el proceso de planificación.

La participación del cliente se lleva a cabo a través del compromiso a tiempo completo del cliente en el equipo de desarrollo. Los representantes de los clientes participan en el desarrollo y son los responsables de definir las pruebas de aceptación del sistema (Sommerville, 2015, p. 712).

Figura 11. Fases de la metodología de desarrollo XP



Fuente. Laboratorio Nacional de Calidad del Software. (2015). *ingeniería del software: metodologías y ciclos de vida*. Recuperado de <https://prezi.com/aunehpavcgwn/metodologias-ingenieria-de-software/>

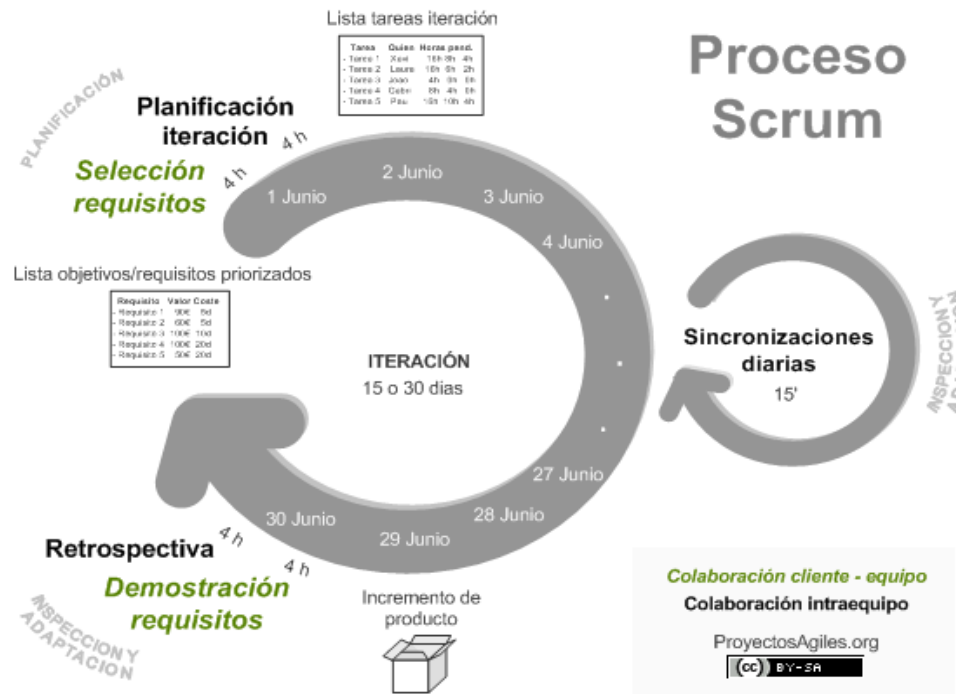
2.1.4.6 Scrum. Scrum es un proceso en el cual se aplican un conjunto de mejores prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. En el proceso de SCRUM se realizan entregas parciales y regulares del producto final. Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

Scrum también se utiliza para resolver situaciones en que no se está entregando al cliente lo que necesita, cuando las entregas se alargan demasiado, los costes se disparan o la calidad no es aceptable, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente. Scrum permite en cualquier momento realinear el software con los objetivos de negocio de la empresa, ya que puede introducir cambios funcionales o de prioridad en el inicio de cada nueva iteración sin ningún problema.

“Scrum es una metodología de desarrollo muy simple, que requiere trabajo duro porque no se basa en el seguimiento de un plan, sino en la adaptación continua a las circunstancias de la evolución del proyecto. “(Navegapolis, 2015, p. 1).

A continuación en la Figura 12 (Véase Figura 12) se muestra el proceso de la metodología de desarrollo SCRUM.

Figura 12. Fases metodología de desarrollo SCRUM



Laboratorio Nacional de Calidad del Software. (2015). ingeniería del software: metodologías y ciclos de vida. Recuperado de <https://prezi.com/aunehpavcgwn/metodologias-ingenieria-de-software/>

2.1.4.7 Software. “Se conoce como software al equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático; comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos, que son llamados hardware” (Blogspot, 2015, p. 1).

❖ *Funciones del software:*

- Administrar los recursos de computacionales
- Proporcionar las herramientas para optimizar estos recursos.
- Actuar como intermediario entre el usuario y la información almacenada.

❖ *Programas de Software.* “Conjunto de argumentos o instrucciones para la computadora, almacenado en la memoria primaria de la computadora junto con los datos requeridos para ser ejecutado, en otras palabras hacer que las instrucciones sean realizadas por la computadora” (Galeón, 2014, p.1).

- ❖ *Los procesos del ciclo de vida del software.* Según la norma ISO 12207-1, las actividades que se pueden realizar durante el ciclo de vida se puede agrupar en cinco procesos principales, ocho de soporte y cuatro procesos generales de la organización, así como un proceso que permite adaptar el ciclo de vida a cada caso concreto.(Véase Figura 13)

Figura 13. Ciclo de vida del software

Procesos Principales (Aquellos que resultan útiles a las personas que inician o realizan el desarrollo, explotación o mantenimiento durante el ciclo de vida).	Adquisición	Contiene las actividades y tareas que el usuario realiza para comprar un producto
	Suministro	Contiene las actividades y tareas que el suministrador realiza
	Desarrollo	Contiene las actividades de análisis de requisitos, diseño, codificación, integración, pruebas, instalación y aceptación.
	Explotación	También se denomina operación del software.
	Mantenimiento	Tiene como objetivo modificar el software manteniendo su consistencia.
Procesos de soporte (se aplican en cualquier punto del ciclo de vida)	Documentación	Registra la información producida en cada proceso o actividad del ciclo de vida
	Gestión de la configuración	Aplica procedimientos para controlar las modificaciones
	Aseguramiento de la calidad	Para asegurar que todo el software cumple con los requisitos especificados de calidad.
	Verificación	Para determinar si los requisitos están completos y son correctos.
	Validación	Para determinar si cumple con los requisitos previstos para su uso.
	Revisión	Para evaluar el estado del software en cada etapa del ciclo de vida
	Auditoría	Para determinar si se han cumplido los requisitos, planes y el contrato.
	Resolución de los problemas	Para asegurar el análisis y la eliminación de problemas encontrados durante el desarrollo.
Procesos de la Organización (Ayudan a la organización en general).	Gestión	Contiene actividades genéricas de la organización como planificación, seguimiento, control, revisión y evaluación.
	Mejora	Sirve para establecer, valorar, medir, controlar y mejorar los procesos del ciclo de vida del software.
	Infraestructura	Incluye la infraestructura necesaria: hardware, software, herramientas, técnicas, normas e instalaciones para el desarrollo, la explotación o el mantenimiento.
	Formación	Para mantener al personal formado: incluyendo el material de formación y el plan de formación.

Fuente. Sommerville, I. (2005). Ingeniería del Software. (7ª ed.). España: Addison Wesley, 2005. p. 691

2.1.4.8 Proyecto. “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.” (UDEM, 2014, p. 1)

2.1.4.9 Dirección de proyectos. La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 42 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos. Estos 5 grupos de procesos son: Iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. (B3 Arquitectos Técnicos, 2015, p. 1).

2.1.5 Aplicación del estado del arte. Para el diseño conceptual se realiza un estudio comparativo de las metodologías de desarrollo de software consideradas en el estado del arte.

2.1.5.1 Estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software. A continuación se define la comparación de las metodologías de desarrollo de software de acuerdo a cuatro aspectos: Costo, Fases, Partes, Cliente y Roles, que cada metodología contempla (Véase Cuadro 6).

Cuadro 6. Comparativo de metodologías de desarrollo de software

	XP	RUP	SCRUM
Costo	<p>Reduce el costo del cambio en las etapas de vida del sistema.</p> <p>Se requiere un grupo pequeño de programadores para trabajar con esta metodología entre 2 – 15 personas y estas irán aumentando conforme sea necesario.</p>	<p>Un cambio en las etapas de vida del sistema incrementaría notablemente el costo.</p> <p>Requiere un grupo grande de programadores para trabajar con esta metodología.</p>	<p>Según el número de personas el equipo del proyecto</p>
Fases	<p>Define 4 variables para el proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coste • Tiempo • Calidad • Alcance. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio (Define el alcance del proyecto) • Elaboración (definición, análisis, diseño) • Construcción (implementación) • Transición (fin del proyecto y puesta en producción) 	<p>El proceso de desarrollo Scrum se compone de cinco actividades principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de los planes de release • Distribución • Revisión y ajuste de los estándares de producto.
Partes	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación • Diseño • Codificación • Pruebas 	<p>Realiza un levantamiento exhaustivo de requerimientos.</p> <p>Intenta reducir al número de cambios tanto como sea posible.</p> <p>Realiza el Análisis y diseño, tan completo como sea posible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la iteración • Ejecución de la iteración • Inspección y adaptación

Cuadro 6 (Continuación)			
Cliente	El cliente es parte del equipo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones	Interlocutor único ante el equipo, con autoridad para tomar decisiones
Roles	<ul style="list-style-type: none"> Programador Jefe de proyecto Cliente Encargado de pruebas entrenador 		No hay un jefe de proyecto. Las responsabilidades del tradicional jefe de proyecto se distribuyen a los siguientes roles de un equipo Scrum: <ul style="list-style-type: none"> El cliente Facilitador Equipo del proyecto
Tipo de proyecto	Grandes proyectos	Para grandes, a largo plazo, a nivel de empresa con proyectos a medio y alta complejidad.	Todo tipo de proyecto

Fuente. Elaboración propia. Basado en las metodologías del estado del arte...Sección 2.1.4....

2.1.5.2 Diseño de metodología propuesta. Después de realizar la comparación de metodologías de desarrollo de software se procede a generar una propuesta de diseño que resume las consideraciones y aspectos que contiene la metodología propuesta de acuerdo al juicio de expertos y a las necesidades de la empresa que son las mejores y favorecerán a la organización.(Véase Cuadro 7)

Cuadro7. Consideraciones propuesta metodológica

Costo	Fases	Cliente	Roles	Controles	Tipo de proyecto
Equipo de proyecto de la empresa Sistemas CAS	Recolección de requerimientos Planificación y Análisis Diseño Implementación Pruebas Cierre	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones y tiene la autoridad para tomar decisiones	Gerente de proyecto Cliente Equipo de proyecto	Conocimiento y compromiso por parte de los interesados en los objetivos definidos y el costo de las mismas Credibilidad en la estimación de tiempos y costo, prioridades, riesgos y desarrollo del proceso Conocimiento de las arquitecturas involucradas en los sistemas	Proyectos manejados por la empresa Sistemas CAS. Pequeños. Adaptable

Fuente. Elaboración propia

A continuación se describen las características generales de los procesos de la metodología de desarrollo de software propuesta para la empresa Sistemas CAS (Ver Cuadro 8).

Cuadro 8. Caracterización Metodología Propuesta

Fase	Descripción
Recolección de requerimientos	Se deben identificar todas las entidades externas (personas y sistemas) que interactuarán con el sistema y definir estas interacciones. Reuniones con el cliente para definir los requerimientos del sistema.
Planificación y análisis	Identificar los riesgos clave del proyecto. Se investigan las necesidades de los clientes para establecer los objetivos que se deberían cubrir. Los desarrolladores estiman los tiempos adecuados para el desarrollo y el gerente decide el orden de las actividades y requerimientos que se deben implementar.
Diseño	Se realiza un diseño o modelo de los requerimientos del sistema. Se debe aprobar por el gerente de proyecto y si se aprueba se inicia el desarrollo
Implementación	Se implementa el diseño aprobado anteriormente y se realizan los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos. Requiere pruebas unitarias
Pruebas	Pruebas para cada entregable por el analista funcional, si las pruebas de aceptación fallan, son analizadas para evaluar su corrección, así como para prever que no vuelvan a ocurrir.
Cierre	Se realiza la corrección de errores al sistema puesto en marcha. En esta etapa se pueden crear requerimientos nuevos para mejorar la implementación del sistema.

Fuente. Elaboración Propia

2.2 SOSTENIBILIDAD

El análisis de sostenibilidad considera los aspectos desde el punto de vista social, ambiental y económico. Se utilizará la herramienta P5 el cual se define:

“El estándar P5 de GPM es una herramienta que brinda soporte para la alineación de portafolios, programas y proyectos con la estrategia organizacional para la Sostenibilidad y se centra en los impactos de los procesos y de los entregables de

los proyectos en el Medio Ambiente, en la Sociedad, en la línea base corporativa y en la economía local” (Green Project Management Organization-GPM. 2014, p. 1)

2.2.1 Social. Según el estándar P5 se presentan los aspectos de derechos humanos, el cual comprende los principios globales de las Naciones Unidas, trabajo decente, lucha contra la corrupción y la ética, el cual hace referencia tanto en la ética en los negocios como la corporativa. Cuando el proyecto sea implementado se deben cumplir los derechos y deberes sociales en relación con el trabajo, respetando la normatividad legal vigente, los interesados que están siendo afectados por el proyecto y rechazando cualquier tipo de discriminación. A través de la matriz Pestle se identifican los factores del entorno que va a afectar al proyecto (Véase Cuadro 9).

2.2.2 Económica. Esta categoría permite la toma de decisión para la sostenibilidad, se analizará con la relación Costo-Beneficio en la sección 2.3 del presente documento...Ver sección 2.3...

2.2.3 Ambiental. En la implementación, el proyecto se orientara a minimizar el impacto sobre los seres vivos y no vivos, enfocándose en el uso adecuado de la energía, papelería y residuos generados.

Según ISO 14040, la cual trata aspectos e impactos ambientales potenciales a lo largo de todo el ciclo de vida del producto desde la adquisición de la materia prima, pasando por la producción, utilización, tratamiento final, reciclado, hasta su disposición, se identifica las oportunidades para mejorar el desempeño ambiental de los productos en las distintas etapas del ciclo de vida.

El objetivo es desarrollar productos más limpios al igual se basa en los siguientes objetivos:

- Asegurar que las partes interesadas del proyecto tengan un nivel de conocimiento de los impactos ambientales que genera el proyecto Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CAS, manteniendo un constante compromiso con los problemas del medio ambiente.

- Analizar el ciclo de vida del proyecto de Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CAS, realizando un flujo de entradas y salidas (Ver figura 14), identificando puntos críticos con la realización del Eco balance.

Los componentes que se analizaran para el proyecto son:

- Papel: Hojas blancas tamaño carta u oficio, el cual contienen información varia de procesos, guías, diseños, entre otros.
- Energía Eléctrica: La energía que se consume en el computador al consultar y desarrollar los diferentes procesos en el diseño de la metodología de desarrollo de software.
- Tinta: Impresiones realizadas, analizado el gasto del cartucho, ya que se necesitan imprimir guías, formatos y diseños.

2.2.3.1 Caracterización. Con la caracterización ambiental se busca realizar el análisis del entorno o área de influencia del proyecto.

- *Ubicación.* El proyecto de diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CAS se elaborara en la ciudad de Bogotá y se implementara en la ciudad de Neiva, capital del departamento del Huila. La extensión el municipio de Neiva, Huila es de 1.468Km cuadrados.
- *Población.* La población del municipio de Neiva, Huila; de acuerdo al Censo de 2005 es de 315.332 habitantes, el cual el 6% de la población vive en área rural y el 94% en el área urbana, en el municipio habitan en promedio 221,32 habitantes por Km cuadrado. En el municipio la población económicamente Activa es de 44,50%.

El diseño del marco de trabajo para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en la creación de los productos de software de la empresa Sistemas CAS va dirigido al grupo de trabajo o desarrollo de proyectos, para que puedan utilizar un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas en el proceso de creación del software.

- *Infraestructura y agua potable.* “La cobertura que tiene el municipio de Neiva, Huila del acueducto es de 95,87%, en la zona rural es de 61,11% y en su zona urbana es de 98,17%, y la cobertura de alcantarillado es de 92,53%, en su zona rural es de 39,56% y en su zona urbana es de 96,03%. El municipio cuenta con 76,38% en cobertura telefónica fija y 97,16% en el servicio de energía eléctrica” (Federación Colombiana de Municipios, 2014, p. 1).
- *Geología.* El departamento del Huila se encuentra ubicado en una zona de amenaza sísmica alta según el estudio general de amenazas sísmicas de Colombia, realizado por la universidad de los Andes, la asociación Colombiana de Ingeniería sísmica (AIS), y el INGEOMINAS, esto se debe fundamentalmente a la posición tectónica y a las características geológicas que indican alta probabilidad de recurrencia de eventos sísmicos de magnitud importante.
- *Geomorfología:* El alta por erosión se asocia a las áreas donde afloran formaciones geológicas litológicamente incompetentes compuestas por rocas blandas de tipo arcillas y limos, rocas cristalinas meteorizadas y los escarpes de las terrazas del río Magdalena y los cauces de las cuencas de los principales ríos del Huila.

Fenómenos de remociones en masa son comunes en las vertientes de la cuenca del Río las ceibas y en la carretera Neiva - Balsillas - Guayabal, Departamentos del Huila y Caquetá.

- *Clima.* La variación de temperatura en el departamento del Huila oscila entre 28° C experimentados en su parte más baja, especialmente en el valle de Neiva, extendiéndose hasta el extremo norte, atravesando toda la región semiárida de Yararaca (Tatacoa).
- *Contaminación.* En la ciudad la progresiva contaminación del aire producida por la emisión de dióxido de carbono como consecuencia del incremento indiscriminado de carros. (El Tiempo, 2015, p. 1). El vertimiento de basuras genera malos olores, enfermedades y baja calidad de vida para los ciudadanos.
- *Economía.* “La economía del departamento del Huila se basa principalmente en la producción agrícola y ganadera, la explotación petrolera y el comercio. La agricultura se ha desarrollado y tecnificado en los últimos años y sus principales cultivos son café, algodón, arroz riego, frijol, maíz tecnificado, maíz, entre otros. Los campos de petróleo se encuentran en el norte del departamento en donde

las reservas representan el 1,2% del total nacional” (Gobernación del Huila, 2014, p. 1).

- *Tecnología:* Según la administración municipal en el año 2010 en Neiva se dotaron 124 Centros Educativos con 2.700 computadores alcanzando una cobertura de 15,6 alumnos por equipo, se instalaron 63 nueva aulas de informática para un total de 118 aulas informáticas construidas. La inversión en el sector educación para el año 2010 fue de \$ 113.324 millones.

2.2.3.2 Análisis Pestle. Con el análisis Pestle se identifica los factores del entorno que va a afectar al proyecto si se llegara a implementar en la empresa Sistemas CAS.

Cuadro 9. Análisis Pestle

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					Describa cómo incide en el proyecto
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp	
Económicos	Situación económica local	La población económicamente activa se dedica en un 0,97% al sector de servicios			x				X				Un Cambio se sector puede eliminar la metodología desarrollada
Ambiental	Clima	El índice de escasez municipal de año seco está en 20% (medio) , con temperaturas mayores de 20°C			x				x				Disminución de los tiempos de trabajo o actividades para entrega de producto, por tal la extinción de la metodología.
Económicos	Tendencias de la Tierra	El grado de amenaza volcánica del Volcán nevado del Huila es alto			x			x					Desaparecer la existencia e implementación de la metodología, tanto el servicio que presta la organización a la sociedad.
Económicos	Inestabilidad Salarial	Huila tiene participación estable con respecto a la economía , la cual ha fluctuado alrededor de 1,8% del PIB nacional			x				x				Des habilitación del diseño de la metodología de desarrollo de software por falta de inversión en el desarrollo y mantenimiento de la misma
Económicos	Estructura empresa-oficina de trabajo	Entorno e instalaciones no adecuadas, temperaturas extremas, seguridad y confortabilidad de los empleados			x			x					Influir en la capacidad de trabajar, desempeño y productividad del equipo de desarrollo el cual conlleva a disminución de tiempos de trabajo, de entregas.

Cuadro 9 (Continuación)

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					Describa cómo incide en el proyecto
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp	
Económicos	Calidad de los servicios públicos (acueducto, electrificación, comunicación)	Falta de servicios públicos o el incumplimiento de las especificaciones y Adecuación a las expectativas o necesidades del equipo de trabajo			x				x				No desarrollar las actividades para la realización del producto y por consiguiente no utilizar la metodología de desarrollo de software implementada.
Social	Opinión y actitud del cliente	El cliente puede tener una opinión respecto a las nuevas técnicas, herramientas utilizadas, que se verán reflejadas en los tiempos de entrega y calidad del producto. Actitud variable			x	x		x				x	Cambios en el diseño de la metodología de desarrollo de software o eliminación de los métodos, técnicas o herramientas utilizadas en la metodología de desarrollo.
Social	Publicidad y relaciones públicas	Publicidad de nuevas metodologías de desarrollo de software y acciones de comunicación estratégica para lograr fidelidad y apoyo de los mismos para acciones presentes y/o futuras.			x				x				Cambio en el diseño de la metodología o reemplazo de la metodología de desarrollo de software implementada.
Social	Espíritu Emprendedor	Cambio de administración, cambio de sector			x			x					Cancelación de la implementación de la metodología de desarrollo de software.

Cuadro 9 (Continuación)

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					Describa cómo incide en el proyecto
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp	
Social	Espíritu Emprendedor	Cambio de administración, cambio de sector			x			x					Cancelación de la implementación de la metodología de desarrollo de software.
Social	Número de habitantes	La población en edad de trabajar y la población económicamente activa crecieron en 4 y 6 mil personas, respectivamente. El grupo de trabajo de proyectos crezca en un futuro.			x				x				Cambio de alcance del proyecto
Social	Analfabetismo	Huila tiene un 20% de habitantes mayores de 15 años que no saben leer ni escribir											Este factor conspira contra las posibilidades de desarrollo y de fortalecimiento de la capacidad competitiva el cual conlleva cambiar el alcance, requisitos, parámetros del proyecto.
Tecnológicos	Desarrollos tecnológicos competidores	Los desarrollos de los competidores sean más evolucionados e innovadores			x				x				Reemplazar la metodología de desarrollo de software implementada
Tecnológicos	Financiamiento para la investigación, desarrollo y mantenimiento	No hay recursos para financiar el diseño de la metodología de desarrollo de software o soporte de la misma.			x			x					Cancelación de la implementación, desarrollo o mantenimiento de la metodología de desarrollo de software por falta de recursos económicos

Cuadro 9 (Continuación)

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					Describa cómo incide en el proyecto
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp	
Tecnológicos	Madurez de la tecnología	Nuevos usos de los recursos que terminan con agotar la eficiencia de los procesos			x			x					Fin del uso de la metodología de desarrollo de software para los proyectos de la empresa Sistemas CAS
Tecnológicos	Legislación tecnológica	Ley 1341, el cual define principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones			x				x				Cambios en el diseño de la metodología de desarrollo de software, respecto a políticas que rigen el sector, protección al usuario, calidad del servicio, desarrollo de tecnologías y gestión de la administración adecuada
Tecnológicos	Acceso a la tecnología	No contar con las plataformas tecnológicas adecuadas. La penetración en el departamento del Huila de suscriptores a internet es del 6.04%(escasa)			x			x					No promueve conocimiento, no promueve desarrollo, por consiguiente la desvinculación de metodologías de desarrollo de software
Político	Expectativas del cliente	El cliente continúe o no continúe usando el método o metodología de desarrollo de software			x			x					Al implementar la metodología de desarrollo de software ocurren cambios que pueden afectar en la satisfacción del cliente y como resultado eliminar la metodología en el proceso de creación del producto de software.

Cuadro 9 (Continuación)

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					Describa cómo incide en el proyecto
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp	
Ambiental	Cambio climatológico	El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), predijo que para el año 2040 el incremento de la temperatura puede ser de 2°C en el Huila, con probabilidades de aumentar si se tienen en cuenta las proyecciones a nivel mundial.			x				x				Disminución de los tiempos de trabajo o actividades para entrega de producto, por tal, la extinción de la metodología
Ambiental	Sísmico	El departamento del Huila se encuentra ubicado en una zona de amenaza sísmica alta según el estudio general de amenazas sísmicas de Colombia, realizado por la universidad de los Andes y la asociación Colombiana de Ingeniería sísmica (AIS)			x	x				x			El factor puede afectar la infraestructura y por lo tanto en la implementación y control de la metodología de desarrollo de software
Ambiental	Erosión	Fenómenos de remociones en masa son comunes en las vertientes de la cuenca del Río Las ceibas y en la carretera Neiva			x				x				La pérdida de suelo puede que la planta física cambie de lugar en la zona y por ende los tiempos de entrega se incrementan.

Cuadro 9 (Continuación)

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					Describa cómo incide en el proyecto
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp	
Ambiental	Comportamiento torrencial de las corrientes	Provocadas por avenidas de los drenajes que deyectan de la Cordillera Oriental y central y que han dejado geoformas de abanicos a través del cuaternario. En general todo el Huila es susceptible a esta amenaza por su cercanía a los piedemontes de las cordilleras			x				x				Los daños y pérdidas que este factor podría causar conllevan costos de mantenimiento y construcción el cual afecta el proyecto aumentando los tiempos en el cronograma.
Ambiental	Inundaciones	El Departamento del Huila presenta dos tipos amenazas de inundaciones de acuerdo a su origen: amenazas de origen natural y amenazas generadas por efectos antrópicos.		x	x			x					Los costos de mantenimiento debido a las inundaciones son altos, esto conllevaría a la prolongación de tiempos o la eliminación del diseño de la metodología de desarrollo de software

Cuadro 9 (Continuación)

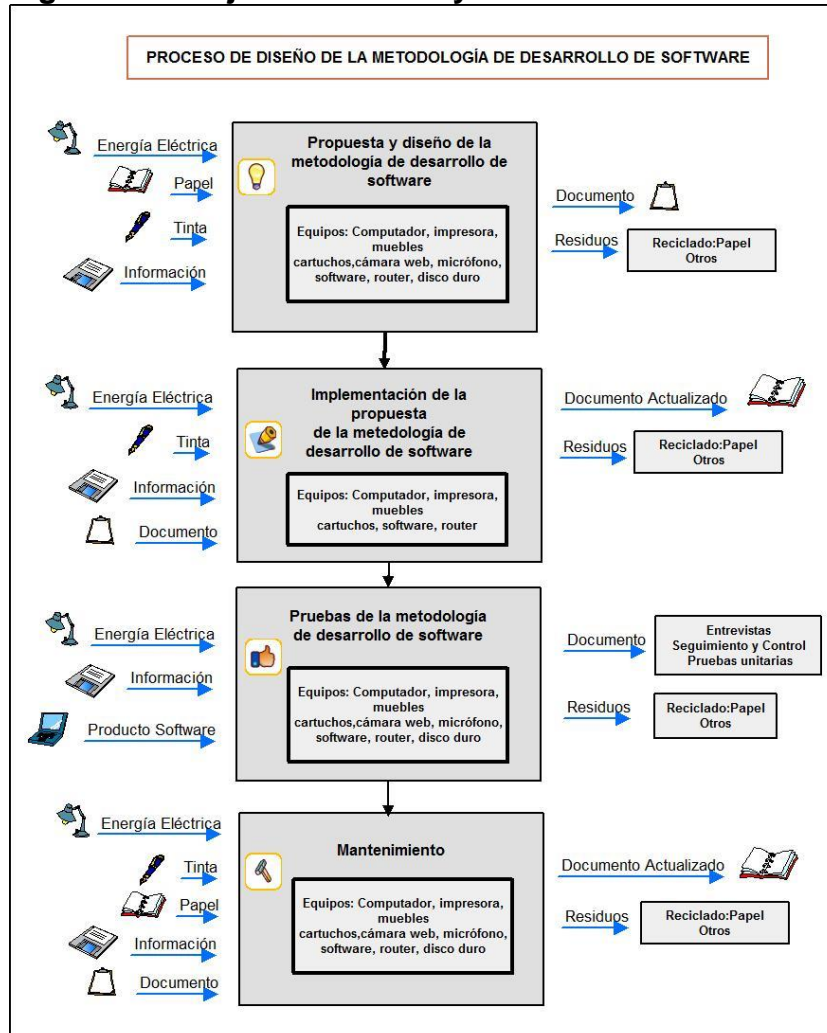
Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					Describa cómo incide en el proyecto
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp	
Ambiental	Contaminación en el aire o auditiva	Los estándares máximos permisibles según la resolución 627 del 2006 del Ministerio de Ambiente, durante el día para el uso del suelo comercial, son de 60 decibeles hasta 70 decibeles. Neiva no cumple a cabalidad con la reglamentación. Neiva está ubicado en uno de los sectores donde más se extraen combustibles fósiles y predominan las fuentes de emisión difusa.			x				x				Este factor causa inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en las personas y con ello producir enfermedades, el cual afectaría en el proyecto aumentando el tiempo y costos.

Categoría: Político Económico Social Tecnológico Ambiental	Fase: I: Iniciación P: Planificación Im: Implementación C: Control Cr: Cierre	Tipo de factor E: empuje C: criticidad	Nivel de incidencia: Mn: Muy negativo N: Negativo I: Indiferente P: Positivo Mp: Muy positivo
--	---	---	---

Fuente. Elaboración propia

2.2.3.3 Flujo de entradas y salidas. A continuación se muestra el flujo de entradas y salidas del proyecto de diseño de la metodología de desarrollo de software propuesta para la empresa Sistemas CAS.

Figura 14. Flujo de entradas y salidas



Fuente. Elaboración propia

2.2.3.4 Eco balance. Mediante el registro de la cantidad utilizada en un año de cada una de las entradas y salidas, reflejadas en el flujo de entradas y salidas anteriormente descritas (Véase Figura 14), se evalúa y analiza los impactos ambientales que parten de los productos utilizados. En el Cuadro 10 (Véase Cuadro 10) se encuentra el registro de la cantidad actualmente de las entradas y salidas en los procesos que se realizan a diario por un año en la realización de proyectos

de software de la empresa Sistemas CAS para el desarrollo de soluciones de software.

Cuadro 10. Cantidad utilizada en kWh y kg anual en Sistemas CAS

ENTRADAS	UNIDAD	CANTIDAD (Anual)	SALIDAS	UNIDAD	CANTIDAD (Anual)
Energía	kWh	853,2	Residuos Sólidos	kg	858,3459
Electricidad	kWh	772,8	Residuos Peligrosos	kg	2,886
Electricidad (Uso del computador Producto Software)	kWh	80,4	Residuos reciclables	kg	2,2599
Materiales	kg	20,9151	Otros residuos	kg	853,2
Tinta	kg	0,576			
Papel	kg	13,5594			
Información	kg	6,7797			

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 11. Cantidad utilizada en kWh y kg de las entradas y salidas

ENTRADAS	UNIDAD	CANTIDAD (Anual)	SALIDAS	UNIDAD	CANTIDAD (Anual)
Energía	kWh	853,2	Residuos Sólidos	kg	857,215
Electricidad	kWh	772,8	Residuos Peligrosos	kg	2,886
Electricidad (Uso del computador Producto Software)	kWh	80,4	Residuos reciclables	kg	1,129
Materiales	kg	16,063	Otros residuos	kg	853,2
Tinta	kg	0,250			
Papel	kg	11,295			
Información	kg	4,518			

Fuente. Elaboración propia

Con la implementación del diseño de la metodología de desarrollo para los proyectos de la empresa Sistemas, ayudará en la reducción de materiales como el papel y tinta. A continuación se efectúa la comparación en kg CO₂ entre el consumo que se genera anual actualmente (Véase Cuadro 13) con el consumo anual al implementar la metodología de desarrollo de software en la organización (Véase Cuadro 14), de acuerdo al cálculo del factor de emisión de CO₂.

Cuadro 12. Factor de emisión energía eléctrica

	Consumo Anual	Unidades de medida Física	Factor de emisión de CO ₂	kWh CO ₂
Energía Eléctrica	853,2	kWh	0,29 kg CO ₂ / kWh	247,428

Fuente. Elaboración Propia

Cuadro 13. Factor emisión de papel actual.

	Consumo Anual	Unidades de medida Física	Factor de emisión de CO ₂	kg CO ₂
Papel común	20,3391	kg	3 kg CO ₂ /Kg	61,0173
Papel reciclado	2,2599	kg	1,8 kg CO ₂ /Kg	4,06782

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 14. Factor emisión de papel anual después de implementar la Metodología de desarrollo.

	Consumo Anual	Unidades de medida Física	Factor de emisión de CO ₂	kg CO ₂
Papel común	15,813	kg	3 kg CO ₂ /Kg	47,439
Papel reciclado	1,129	kg	1,8 kg CO ₂ /Kg	2,0322

Fuente. Elaboración propia

➤ *Factor de Emisión.* (#CO₂ * Unidad de medida).

Huella de carbono después de implementar la metodología de desarrollo de software:

➤ Huella de carbono: Huella de carbono (2014)

- Papel común: 47,439 kg CO₂
- Papel Reciclado: 2,0322 kg CO₂
- Energía Eléctrica: 247,428 kWh CO₂
- Huella de carbono Anual: 47,439 + 2,0322 + 247,428

- Huella de carbono Anual: 296,8992 kg CO₂.

Huella de carbono antes de implementar la metodología de desarrollo de software:

- Papel común: 61,02 kg CO₂
- Papel Reciclado: 4,07 kg CO₂
- Energía Eléctrica: 247,43 kWh CO₂
- Huella de carbono Anual: 61,0173 + 4,06782 + 247,428
- Huella de carbono Anual: 312,51312 kg CO₂.

En el cuadro 15 (Véase Cuadro 15) se muestra los indicadores de desempeño, el cual define una meta a partir de un objetivo, proporcionando un medio sencillo y fiable para medir logros, cumplimiento de objetivos y metas establecidas, y poder monitorear y evaluar sus resultados.

Cuadro 15. Metas e indicadores de desempeño

Objetivo	Indicador	Tipo indicador	Calculo	Meta
Minimizar las emisiones producidas por el consumo de electricidad	Emisiones provenientes de la Producción de Electricidad	Indicadores Ambiental		0 g CO ₂ per kWh
Implementar un Programa de Manejo Integral de Residuos	Manejo y disposición adecuada de los residuos	Indicadores Ambiental	RT: Volumen Residuos tratados en el semestre RG: Volumen Residuos Generados en el semestre MR = RT/RG x 100	Disponer correctamente al menos el MR=70% de los residuos generados.

Cuadro 15 (Continuación)				
Objetivo	Indicador	Tipo indicador	Calculo	Meta
Maximizar la disposición y utilización disponible de manera racional de materias primas	Eficiencia de materias primas	Indicadores de Materiales	EMP: Entradas de materias primas RP: Rendimiento de la producción $EM = EMP/RP \times 100$	EM=80% Disponer correctamente al menos el EM=80% de las materias primas
Maximizar la utilización de productos de limpieza con ventajas ambientales	Productos de limpieza	Indicadores Ambiental	PL: Numero de productos de limpieza con ventajas ambientales	PL>10 Disponer correctamente más de 10 productos de limpieza con ventajas ambientales.
Utilización eficiente en cuanto al medio ambiente y supervisión del equipo	Proporción de instalaciones sometidas a autorización	indicadores de infraestructura	ISA: número de instalaciones sometidas a autorización TM: número total de máquinas $R = ISA/TM$	R=100%
Minimizar los fallos que provoca contaminación con sustancias peligrosas	Incidentes peligrosos	indicadores de infraestructura	IP: número de incidentes peligrosos comunicados	IP=0
Implementar un programa de prevención sanitaria con medidas preventivas	Casos de enfermedades laborales	Indicadores de Seguridad	E: Número de casos de enfermedades laborales	E= 0

Fuente. Elaboración propia

La Figura 15 (Véase Figura 15) hace referencia a la probabilidad de ocurrencia de los riesgos que pueden producirse por factores del entorno de la naturaleza que se pueden presentar durante el proyecto.

Figura 15. Probabilidad de ocurrencia para los riesgos Ambientales

								PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				
								A	B	C	D	E
CONSECUENCIAS								OTRA				
								<1%	1%-5%	5%-25%	25%-50%	>50%
SEVERIDAD	HSE y SEG. FÍSICA			ALCANCE		IMAGEN Y CLIENTES	OTRA	Insignificante	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
	Personas	Daños a Instalaciones	Ambiente	ECONÓMICOS (COSTO) (\$)	Programación (días cronograma)			Ocurre en 1 de 100 proyectos	Ocurre en 1 de 20 proyectos	Ocurre en 1 cada 4 proyectos	Ocurre en 1 de 3 proyectos	Ocurre en 1 cada 2 proyectos
5	Muy Alto	Una o mas fatalidades	Daño Total	Contaminación Irreparable	Catastrófica 10% o más	>10% Programa Ejecución 39,5	Impacto Internacional	23	26	27	29	30
4	Alto	Incapacidad permanente (parcial o total)	Daño Mayor	Contaminación Mayor	Grave 8%	6->10% Programa Ejecución 23,7	Impacto Nacional	20	21	22	25	28
3	Medio	Incapacidad temporal (>1 día)	Daño Localizado	Contaminación Localizada	Severo 5%	2->6% Programa Ejecución 7,9	Impacto Regional	15	16	18	19	24
2	Bajo	Lesión menor (sin incapacidad)	Daño Menor	Efecto Menor	Importante 4%	1->2% Programa Ejecución 4,0	Impacto Local	5	12	13	14	17
1	Insignificante	Lesión leve (primeros auxilios)	Daño leve	Efecto Leve	Marginal 2%	<1% Programa Ejecución 0,0	Impacto Interno	3	4	9	10	11
0	Nulo	Ningún Incidente	Ningún Daño	Ningún Efecto	Ninguna 0	0% Programa Ejecución 0	Ningún Impacto	1	2	6	7	8

Fuente. Elaboración propia

Según la probabilidad de ocurrencia de los riesgos ambientales, se realiza la matriz de dichos riesgos, ya que se debe considerar dentro de la gestión de los riesgos del proyecto, realizando dentro de la matriz una valoración de impacto y probabilidad con su respectivo plan de tratamiento de los riesgos (Véase Cuadro 16).

Cuadro 16. Matriz de riesgos ambientales

Categoría	RIESGO	VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS		PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES
		PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO						
Ambientales	Movimientos Sísmicos durante horario laboral	3D	4D	2D	2D	3D	3D	0	25	H	Mitigar	1. Obras de prevención de emergencia 2. Proveer recursos presupuestales 3. Mantener un estado de alerta permanente 4. Plan de Contingencia	19	25	14	14	19	19
Ambientales	Inundaciones en el sitio de trabajo en horario laboral	1B	2B	2B	2B	0B	1B	0	12	L	Mitigar	1. Obras de Mantenimiento (Eliminación de residuos, limpieza). 2. Mejora de canales 3. Sistema de evacuación y drenaje	4	12	12	12	2	4
Ambientales	Alta Erosión (Formaciones geológicas compuestas por rocas blandas de tipo arcillas y limos, rocas cristalinas meteorizadas) en la zona donde está construida la planta física	1A	2A	1ª	2A	0A	0A	0	5	N	Mitigar	1. Facilitar el crecimiento de una cubierta vegetal así como su mantenimiento. 2. Evitar o minimizar la sedimentación de los arroyos, lagos o lagunas. 3. Limpiar y remover los sedimentos y escombros que se encuentren dentro de las estructuras de drenajes	3	5	3	5	1	1
Ambientales	Contaminación en el aire en el área o zona de trabajo laboral	2C	0C	2C	1C	0C	1C	0	13	L	Mitigar	1. Estaciones de monitoreo 2. Programa de reciclaje en la empresa 3. Realizar Campañas educativas	13	6	13	9	6	9

Cuadro 16 (continuación)

Categoría	RIESGO	VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS							
		PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	PERSO-NAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES
Ambientales	Incendio en planta física en horario laboral	4B	4B	2B	3B	3B	2B	0	21	M	Mitigar	1. Capacitar Personal 2. Cumplir con los requisitos del Código de Prevención de Incendios del Cuerpo de Bombero. 3. Plan contra incendios 4. Normas de funcionamiento interno	21	21	12	16	16	12
Ambientales	Comportamiento torrencial de las corrientes en horario laboral	1B	3B	2B	1B	2B	0B	0	16	L	Mitigar	1. Obras de Mantenimiento (Eliminación de residuos, limpieza). 2. Mejora de canales 3. Sistema de evacuación y drenaje	4	16	12	4	12	2
Económicos	Accidentes operacionales (derrames, fugas, goteos, entre otros).	0B	1B	2B	2B	2B	1B	0	12	L	Aceptar	1. Obras de Mantenimiento	2	4	12	12	12	4
Ambientales	Cambio climático	0D	1D	3D	0D	1D	0D	0	19	M	Mitigar	1. Incrementar la eficiencia, incrementar el uso y desarrollo de tecnologías de bajo nivel de dióxido de carbono , 2. Plan para el manejo de las basuras, 3. Buen Uso del agua y ahorrar energía	7	10	19	7	10	7

Cuadro 16 (continuación)

		VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS							
Categoría	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	PERSO-NAS	DAÑOS A INSTALA-CIONES	AMBIEN-TAL	ECONÓMI-COS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES
Ambientales	Sequia	1B	1B	1B	4B	1B	1B	0	21	M	Mitigar	1, Sistemas de prevención temprana 2. Planeación contingente de sequías 3.Provisión de pastoreo oportuno de sequía incluyendo suministros de emergencia de agua	4	4	4	21	4	2
Ambientales	Volcánicos(flujo de lava o explosiones laterales) en horario laboral	3D	3D	3D	2D	3D	0D	0	19	M	Mitigar	1. Mantener un estado de alerta permanente 2.Plan de Contingencia 3,Sistema de vigilancia permanente 4, Educación y divulgación	19	19	19	14	19	7
Ambientales	Origen antrópico	3B	3B	3B	3B	3B	2B	0	16	L	Mitigar	1, Planes, programas y proyectos para la reducción de riesgos y prevención de desastres. 2, Planes de emergencia y contingencia	16	16	16	16	16	12

Cuadro 16 (continuación)

Categoría	RIESGO	VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS							
		PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	PERSO-NAS	DAÑOS A INSTALA-CIONES	AMBIEN-TAL	ECONÓMI-COS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES
Tecnológico	Seguridad y acceso de la información	0D	3D	0D	4D	3D	1D	0	25	H	Mitigar	1, Políticas de seguridad 2, Utilizar técnicas de desarrollo que cumplan con los criterios de seguridad al uso para todo el software que se implante en los sistemas, 3, Codificar la información. 4, Redes perimetrales de seguridad 5, Tecnologías repelentes o protectoras 6, Copias de seguridad 7, Controlar el acceso a la información por medio de permisos centralizados y mantenidos, 8, Restringir el acceso 9, Redundancia y descentralización	7	19	7	25	19	10
Tecnológico	Infraestructura. La organización no cuenta con la infraestructura tecnológica que soporte de manera efectiva las necesidades actuales	2C	4C	1C	3C	3C	2C	0	22	M	Mitigar	1, Políticas para promover la innovación y el desarrollo tecnológico	13	22	9	18	18	13
Tecnológico	Virus Informáticos	0C	2C	0C	2C	3C	1C	0	18	M	Mitigar	1, Actualización de equipos 2, Usar software Antivirus	6	13	6	13	18	9

Cuadro 16 (continuación)

		VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS							
Categoría	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	PERSO-NAS	DAÑOS A INSTALA-CIONES	AMBIEN-TAL	ECONÓMI-COS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES
Económicos	Crédito. Perdida originada por incumplimiento de las obligaciones de la empresa	0B	0B	0B	2B	3B	2B	0	16	L	Mitigar	1, Evaluar la rentabilidad de la empresa 2, Planear un portafolio de inversiones	2	2	2	12	16	12
Sociales	Desempleo	0C	0C	0C	2C	3C	2C	0	18	M	Mitigar	1, Integrar la capacidad empresarial en la formación 2, Programas formativos	6	6	6	13	18	13

Fuente. Elaboración propia

2.2.4 Riesgos. Los riesgos se definen de acuerdo a juicio de expertos e integrantes del grupo de trabajo. La evaluación de riesgos se encuentra en el plan de gestión de riesgos (Véase en el Anexo L).

2.2.4.1 Involucrados

- ❖ *Matriz involucrados.* Los involucrados del proyecto son las personas u organizaciones que tienen relación directa o indirecta en el proyecto, igualmente que sean afectados por el proyecto de forma positiva o negativa, por tal motivo es importante analizarlos y lograr una adecuada participación, conociendo sus intereses y expectativas. La matriz de involucrados se encuentra en el plan de gestión de interesados (Véase Anexo N).
- ❖ *Matriz dependencia-influencia.* La matriz de dependencia-influencia define la capacidad para controlar las decisiones que se tomarán con respecto al proyecto, ya sea para facilitar su implementación o ejercer una influencia que lo afecte negativamente, pero considerando a la vez su grado de dependencia respecto a la organización. (Véase Cuadro 17) El registro de interesados se encuentra en la sección 1.2.2. del presente documento...Véase Sección 1.2.2...

Cuadro 17. Matriz dependencia- Influencia

GRADO DE DEPENDENCIA DE LOS STAKEHOLDERS	ALTO	TRATAMIENTO JUSTO Interesados: 6	AMENAZA U OPORTUNIDAD ESTRATEGICA
	BAJO	BAJA PRIORIDAD Interesados: 2, 3,4	MANTENER LA PARTICIPACION E INFORMACION Interesados: 5
		BAJO	ALTO
		NIVEL DE INFLUENCIA DE LOS STAKEHOLDERS	

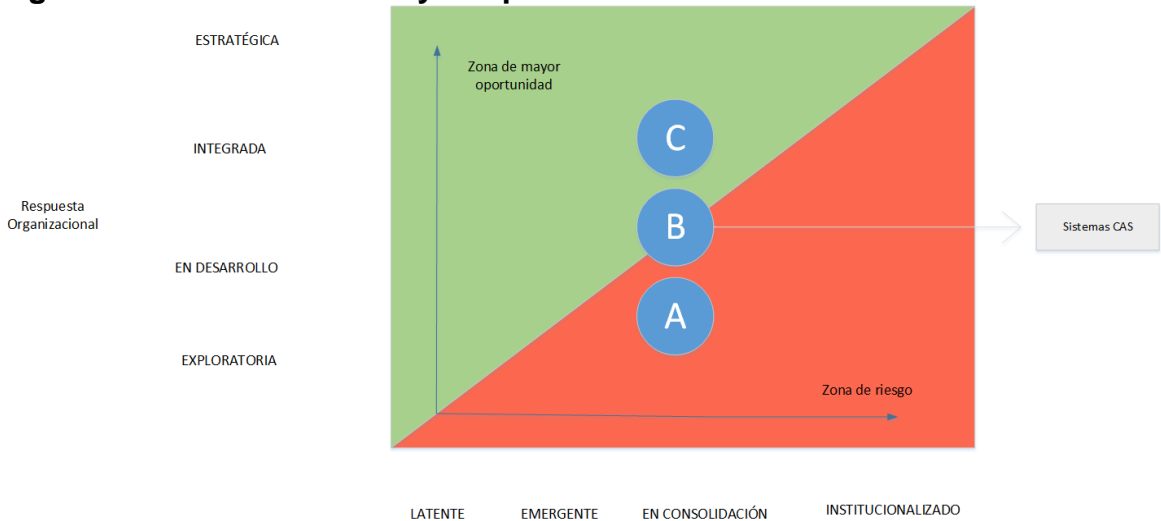
Fuente. Elaboración propia

La matriz de influencia/interés agrupa a los interesados basándose en su participación activa en el proyecto frente al interés que pueda tener cada uno en el desarrollo de este...Véase Sección 1.2.2...

- ❖ *Matriz de temas y respuestas.* La empresa Sistemas CAS cuenta con el modelo cascada para realizar el seguimiento de los proyectos de software, también cuenta con un modelo de gestión con sus proveedores con respecto a la mano

de obra infantil y provee estrategias contra el acoso moral dentro de la organización. Esta organización ubicara su respuesta en el punto B, considerándose alineada con el nivel de desarrollo de la sociedad (Ver Figura 16).

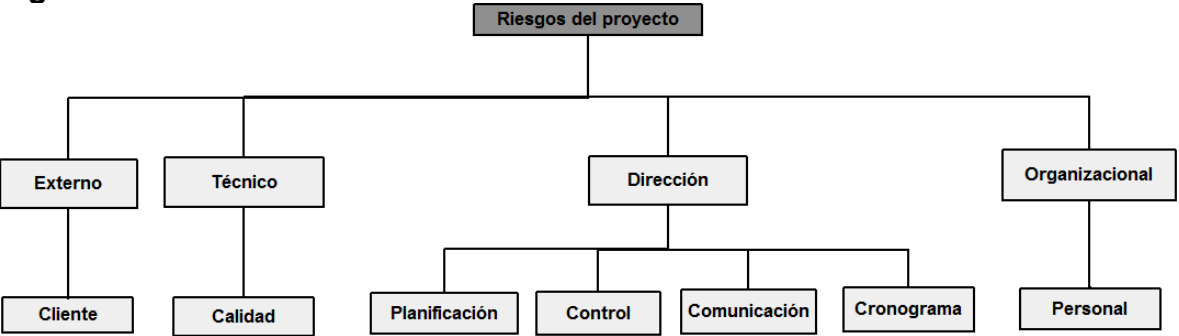
Figura 16. Matriz de Temas y Respuestas



Fuente. Elaboración propia

2.2.4.2 Risk Breakdown Structure –RiBS. A continuación se muestra la representación jerárquica de los riesgos por categorización del riesgo para el proyecto de la metodología de desarrollo de software para la empresa Sistemas CAS. (Véase Figura 17)

Figura 17. RBS



Fuente. Elaboración propia

- ❖ *Matriz de registro de riesgos.* Para realizar el control y la gestión de los riesgos es necesario que mediante la matriz de riesgos se muestren todos los riesgos desde la etapa de planificación del proyecto, facilitando y manejando su mitigación y minimizando el impacto negativo en el presente proyecto. A través de la matriz de registro de riesgos se identifican y se ponderan los riesgos para conseguir una administración y poder disminuir la probabilidad y el impacto de los incidentes que afecten al proyecto (Véase Anexo M).

❖ *Análisis cualitativo y cuantitativo*

- Escala para riesgos negativos

- Escala de probabilidad. En el cuadro 18 (Véase Cuadro 18) se encuentra la valoración que se le da a los riesgos negativos que genera el proyecto:

Cuadro 18. Escala de probabilidad para riesgos negativos

Probabilidad	Descripción	Valor
Insignificante	Evento altamente improbable que ocurra	0,1
Baja	Evento improbable que ocurra	0,3
Media	Evento probable que ocurra	0,5
Alta	Evento que es muy probable que ocurra	0,7
Muy Alta	Evento altamente probable que ocurra	0,9

Fuente. Elaboración propia

- Escala de impacto. En el cuadro 19 (Véase Cuadro 19) muestra la valoración del impacto y el peso que genera los riesgos negativos tanto en lo económico como en tiempo cronograma del proyecto:

Cuadro 19. Escala de impacto para riesgos negativos

Impacto	Económicos	Tiempo	Valor
Insignificante	El presupuesto se incrementa menos del 2%	Aumento insignificante	0,05
Baja	El presupuesto se incrementa entre el 2 y 5%	Aumento del tiempo <5%	0,10
Media	El presupuesto se incrementa entre el 5 y 8%	Aumento del tiempo entre 5 y 10%	0,20
Alta	El presupuesto se incrementa entre el 8 y el 10%	Aumento del tiempo entre 10 y 20%	0,40
Muy Alta	El presupuesto se incrementa 10% o mas	Aumento del tiempo >20%	0,80

Fuente. Elaboración propia

- Escala riesgos positivos

- Escala de probabilidad. En el cuadro 20 (Véase Cuadro 20) se encuentra la valoración que se le da a los riesgos positivos que genera el proyecto:

Cuadro 20. Escala de probabilidad para riesgos positivos

Probabilidad	Descripción	Valor
Insignificante	Evento altamente improbable que ocurra	0,1
Baja	Evento improbable que ocurra	0,3
Media	Evento probable que ocurra	0,5
Alta	Evento que es muy probable que ocurra	0,7
Muy Alta	Evento altamente probable que ocurra	0,9

Fuente. Elaboración propia

- Escala de impacto. En el cuadro 21 (Véase Cuadro 21) muestra la valoración del impacto y el peso que genera los riesgos positivos tanto en lo económico como en tiempo cronograma del proyecto:

Cuadro 21. Escala de impacto para riesgos positivos

Impacto	Económicos	Tiempo	Valor
Insignificante	El presupuesto se disminuye menos del 2%	Reducción de tiempo insignificante	0,05
Baja	El presupuesto se disminuye entre el 2 y 5%	Reducción del tiempo <5%	0,10
Media	El presupuesto se disminuye entre el 5 y 8%	Reducción del tiempo entre 5 y 10%	0,20
Alta	El presupuesto se disminuye entre el 8 y el 10%	Reducción del tiempo entre 10 y 20%	0,40
Muy Alta	El presupuesto se disminuye 10% o mas	Reducción del tiempo >20%	0,80

Fuente. Elaboración propia

❖ *Matriz de probabilidad e impacto*

A continuación se presenta la matriz de probabilidad e impacto de los riesgos que enfrenta el presente proyecto. (Véase Cuadro 22)

Cuadro 22. Probabilidad por impacto

		Probabilidad x Impacto					
PROBABILIDAD	Muy Alta	0,9	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72
	Alta	0,7	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56
	Media	0,5	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40
	Baja	0,3	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24
	Insignificante	0,1	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08
			0,05	0,10	0,20	0,40	0,80
			Insignificante	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Impacto							

Fuente. Elaboración propia

A continuación se identifica el nivel de riesgo en cuanto a tiempo (Véase Cuadro 23) y dinero (Véase Cuadro 24) y se establece el orden de prioridad en función de las características de probabilidad e impacto para posteriormente obtener una administración del riesgo que afecta severamente al proyecto.

❖ *Análisis cualitativo tiempo*

Cuadro 23. Análisis cualitativo tiempo

PROBABILIDAD	Muy Alta	0,9					
	Alta	0,7			21	19,35	
	Media	0,5		2,12,20,31	8,10,11,14,23,24	15,18,33	
	Baja	0,3	1,7	5,9,16,17,22,34	3,4,,25		
	Insignificante	0,1	13	6,32			
			0,05	0,10	0,20	0,40	0,80
			Insignificante	Baja	Media	Alta	Muy Alta
IMPACTO							

Priorización	Descripción	Color
Alto	Riesgos que necesitan mitigación	
Moderado	Riesgos que necesitan investigación	
Bajo	Riesgos que necesitan monitorización	

Fuente. Elaboración propia

❖ *Análisis cualitativo dinero*

Cuadro 24. Análisis cualitativo dinero

PROBABILIDAD	Muy Alta	0,9					
	Alta	0,7			21	19,35	
	Media	0,5	11,12,15,20,23,31	2	8,14,18,24	10,33	
	Baja	0,3	1,7,9,16,17,25	3,4,22,34	5,		
	Insignificante	0,1	13	6,32			
			0,05	0,10	0,20	0,40	0,80
			Insignificante	Baja	Media	Alta	Muy Alta
IMPACTO							

Priorización	Descripción	Color
Alto	Riesgos que necesitan mitigación	
Moderado	Riesgos que necesitan investigación	
Bajo	Riesgos que necesitan monitorización	

Fuente. Elaboración propia

2.2.5 Matriz resumen de sostenibilidad

A continuación se presenta la matriz de resumen de sostenibilidad del presente proyecto de acuerdo a las categorías económica, ambiental y social. (Véase Cuadro 25).

Cuadro 25. Matriz resumen de sostenibilidad

Matriz resumen de sostenibilidad		
Categoría	Subcategoría	Descripción
Económica	Retorno de la inversión	El proyecto de diseño de la metodología de desarrollo de software en los proyectos de la empresa Sistemas CAS es viable. Al implementarse se reducirán los tiempos de ejecución y generará una mayor rentabilidad. El B/C es de 1,022.
Ambiental	Papel	Con la implementación de la metodología de desarrollo de software en la empresa Sistemas CAS, ayudara a la reducción del papel, implementando una cultura en la organización del reciclaje, a través de campañas y sensibilizar a las personas de los daños que causan y realizar una adecuación de los sitios de almacenamiento de residuos. Cantidad anual que se utilizaría: Papel común: 47,439 kg CO ₂ Papel Reciclado: 2,0322 kg CO ₂
	Energía Eléctrica	La energía eléctrica es la normal utilizada durante un año en los proyectos de la organización Sistemas CAS por el uso de los computadores y de la oficina. Energía Utilizada en un año: Energía Eléctrica: 247,428 kWh CO ₂
Social	Derechos Humanos	Se aplica las normas de los derechos humanos establecidas en la Constitución Política Colombiana.
	Trabajo legalmente reconocido y decente	Se aplican las normas que confía la Constitución Política de Colombia para asuntos de trabajo encaminadas a alcanzar los ideales de respeto por los derechos laborales y de la seguridad social de los colombianos. Se rige igualmente por las políticas de la empresa y las normas implementadas por parte de la organización sujeta al marco legal.
	Corrupción	Se aplican la normatividad del marco legal Colombiano contra la corrupción y normatividad de la organización.
	ética	Se aplican las normas éticas de la organización.

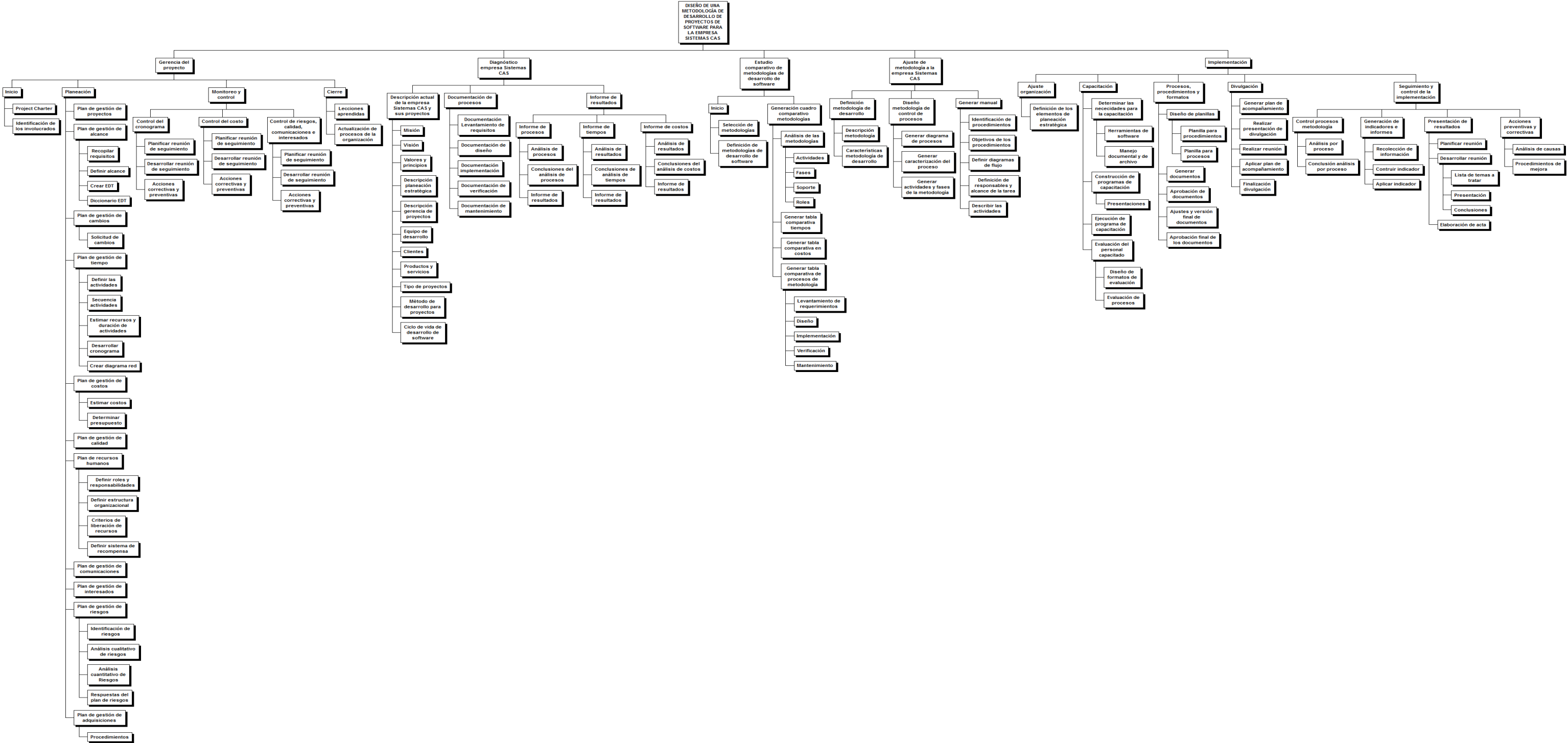
Fuente. Elaboración Propia

2.3 ESTUDIO FINANCIERO

A continuación se expone el estudio financiero que se realizó al presente trabajo, con el fin de investigar su viabilidad, sustentabilidad y la rentabilidad.

2.3.1 Estructura de desglose de trabajo EDT. Muestra la descomposición jerárquica de los entregables desarrollados por el equipo de proyecto. A continuación se muestra el diagrama hasta el cuarto nivel de desagregación. (Véase Figura 18).

Figura 18. EDT



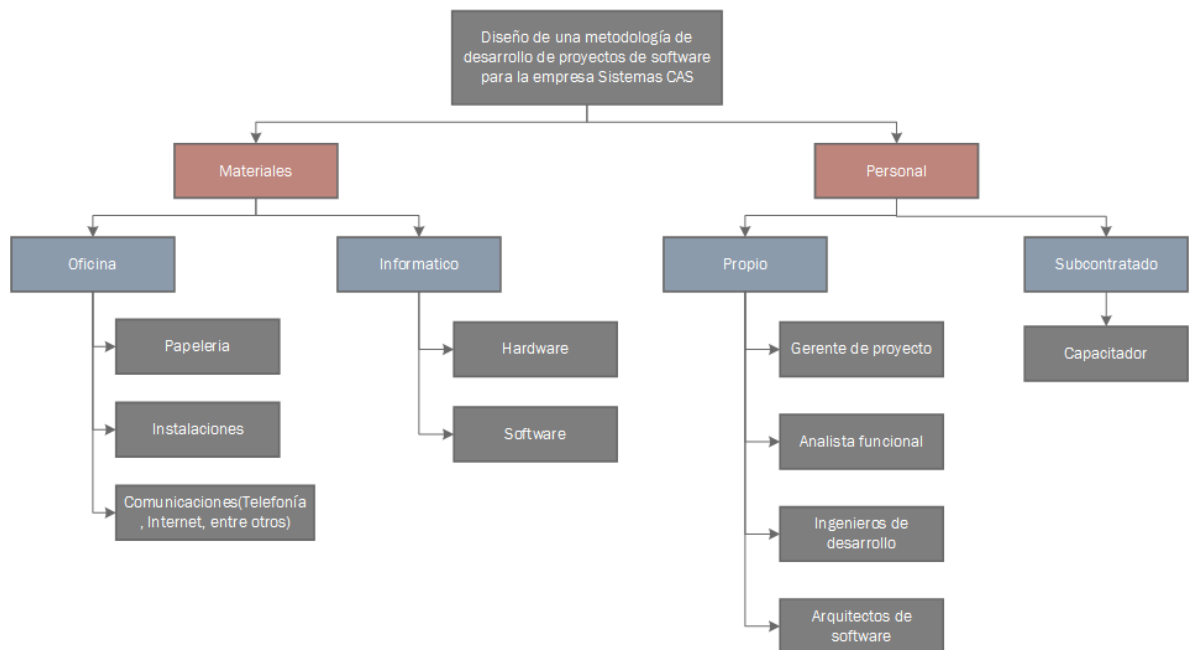
Fuente. Elaboración propia

2.3.2 Definición nivel EDT. Las cuentas de control se ubican en puntos de gestión seleccionados dentro de la EDT en los que se encuentran: Gerencia del proyecto, diagnóstico empresa Sistemas CAS, estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software, Ajuste de metodología a la empresa Sistemas CAS e Implementación. Estas cuentas de control comprenden cada una con sus respectivos paquetes de trabajo.

Las cuentas de control incluyen las cuentas de planificación, la cual se encuentran dentro de la EDT y son: Planificación, monitoreo y control, documentación de procesos, informe de resultados, generación cuadro comparativo metodologías, diseño metodología de control de procesos, capacitación, procesos, procedimientos y formatos, seguimiento y control de la implementación.

2.3.3 Resource Breakdown Structure –ReBS. Representa la jerarquía de la organización del proyecto según los recursos materiales y humanos requeridos para el desarrollo del proyecto (Ver Figura 19)

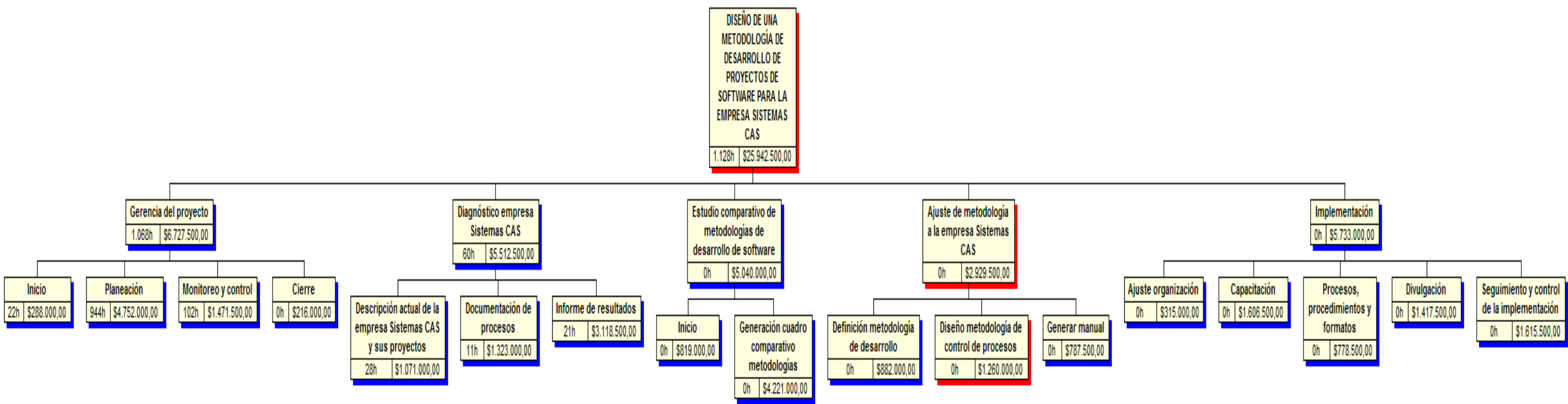
Figura 19. ReBS



Fuente. Elaboración propia

2.3.4 Cost Breakdown Structure –CBS. Representa la jerarquía de los costos asociados al desarrollo del proyecto. A continuación se muestra la estructura en la hasta el tercer nivel de disgregación. (Véase Figura 20).

Figura 20. Cost Breakdown Structure

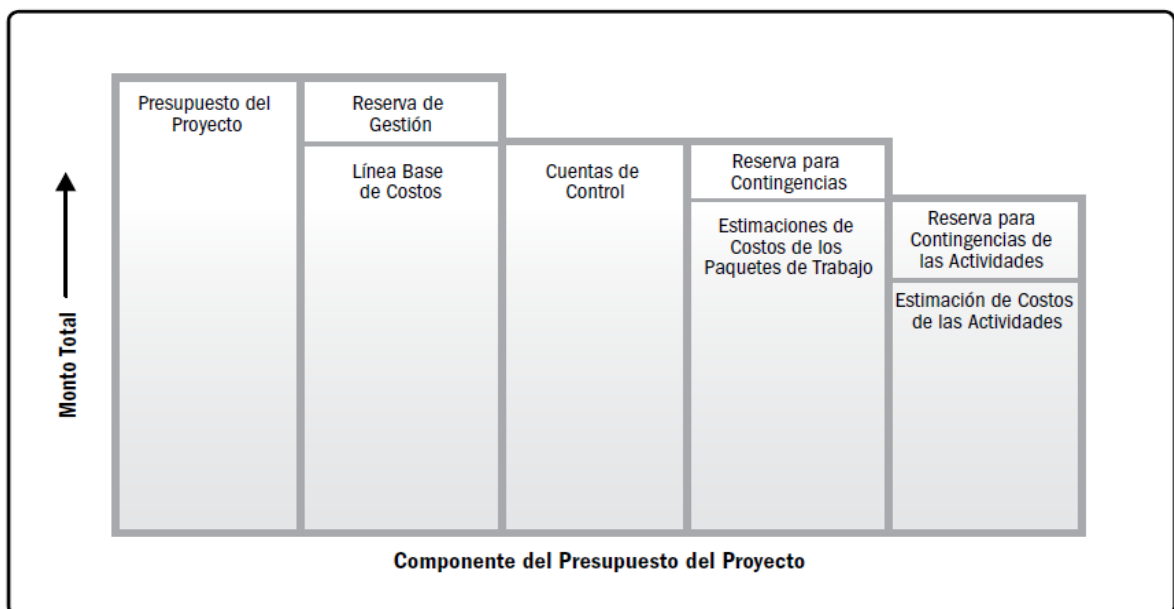


Fuente. Elaboración propia

2.3.5 Presupuesto. Con la ayuda de la herramienta Microsoft Project se obtuvo el presupuesto del proyecto, sumando los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo, el cual constituye a los fondos autorizados para la realización o ejecución del proyecto. El presupuesto del proyecto es de \$25.204.500,00.

A continuación se muestra los componentes del presupuesto del proyecto de acuerdo al PMBOK®. La suma de reservas de gestión a la línea base de costos se obtiene el presupuesto del proyecto. La línea base de costos es la suma de las cuentas de control. (Véase Figura 21).

Figura 21. Componentes del presupuesto del proyecto



Fuente. PMBOK

La reserva de contingencia es el resultado del análisis cuantitativo de los riesgos...Véase Sección 2.2.4... y se puede visualizar en la matriz de riesgos (Ver Anexo M).

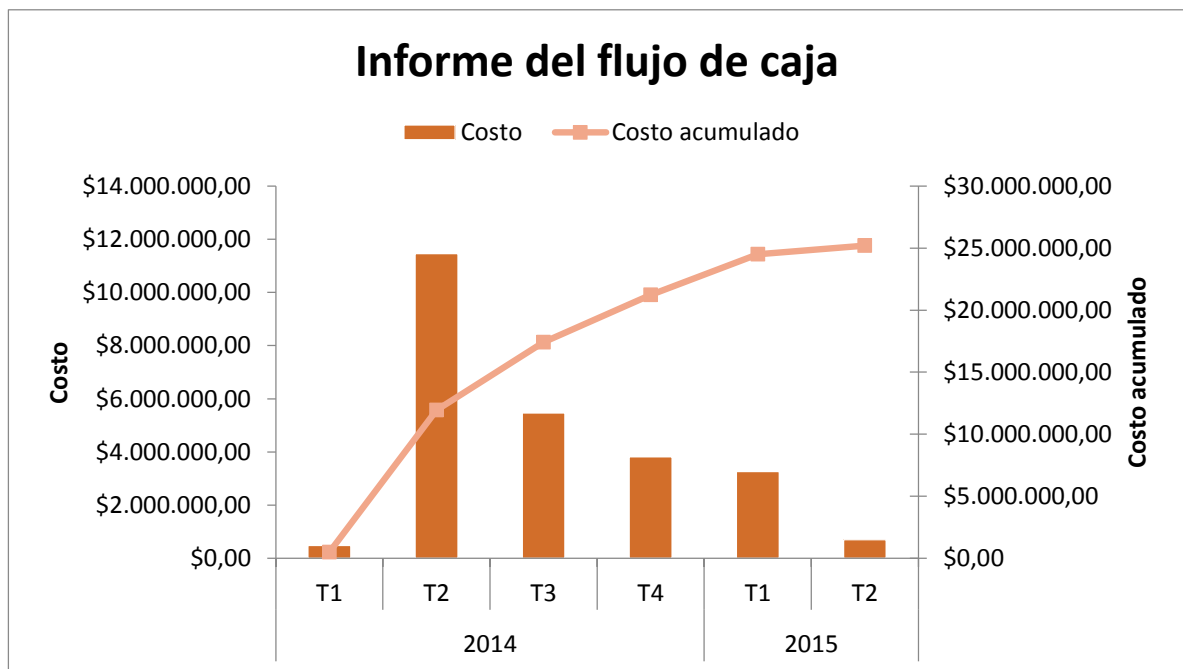
- Presupuesto total del proyecto = Estimaciones paquetes de trabajo + Reserva de contingencia

- Presupuesto total del proyecto = \$25.204.500,00 + \$ 1.070.930,00
- Presupuesto total del proyecto = \$26.275.430,00

2.3.6 Fuente de financiación y uso de fondos. La fuente de financiación para el desarrollo del proyecto es obtenida por la empresa Sistemas CAS, si la propuesta del diseño de la metodología de desarrollo fuera adquirida e implementada por la organización. El banco es una fuente de financiación que cubre el desarrollo del proyecto hasta su implementación.

2.3.7 Flujo de caja. El siguiente gráfico muestra el costo acumulado del proyecto y el costo por trimestre y la información sobre los costos para todas las tareas de nivel superior generados por la herramienta Microsoft Project. (Véase Figura 22).

Figura 22. Flujo de caja del proyecto



Fuente. Elaboración propia

2.3.8 Evaluación Financiera. Mediante la evaluación financiera se pretende identificar, valorar y comparar los costos y beneficios asociados al proyecto con la finalidad de decidir si es conveniente o no desarrollarlo. La evaluación se realizó mediante el análisis de Costo/ Beneficio con el fin de proporcionar una valoración

de los costos y compararlos con los beneficios esperados después de la implementación del proyecto.

A continuación se muestra los beneficios que genera el proyecto después de ser implementado e la empresa Sistemas CAS. (Véase Cuadro 26).

Cuadro 26. Beneficios del proyecto

BENEFICIOS	VALOR
Mejora de procesos	\$ 6.000.000,00
Disponer de una metodología de una metodología de desarrollo de software	\$ 9.000.000,00
Ahorro de mantenimiento	\$ 5.000.000,00
Ahorro de recursos	\$ 5.040.000,00
TOTAL	\$ 25.040.000,00

Fuente. Elaboración propia

A continuación se muestra el flujo de caja, el cual busca medir la rentabilidad de la inversión. (Véase Cuadro 27).

Cuadro 27. Flujo neto de caja

	Periodo 0	Año1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversión	\$ 27.275.430,00				
Beneficios		\$ 25.040.000,00	\$ 25.040.000,00	\$ 25.040.000,00	\$ 25.040.000,00
Flujo neto	-\$ 27.275.430,00	\$ 25.040.000,00	\$ 25.040.000,00	\$ 25.040.000,00	\$ 25.040.000,00

Fuente. Elaboración propia

La tasa de expectativa del inversionista es de 29%, el rendimiento futuro esperado de dicha inversión es de 84% y el beneficio costo es de 1,023 lo cual indica que el proyecto es viable: los beneficios son mayores a los sacrificios y, en consecuencia, el proyecto generará ganancia. (Véase Cuadro 28).

Cuadro 28. Beneficio/Costo proyecto

TASA EXPECTATIVA	29,0000%
VPN	27.889.298,90
TIR	84%
B\C	1,022506296

Fuente. Elaboración propia

2.3.9 Análisis de sensibilidad. El análisis de sensibilidad es un procedimiento donde se determina que tan sensible es la TIR o VPN ante cambios de variables que pueden ser como la inversión inicial, la duración, los ingresos, entre otros, para poder mejorar las estimaciones sobre el proyecto en tal caso de que cualquiera de estas variables cambiasen.

El análisis de sensibilidad es aplicado a los indicadores financieros utilizados en la sección 2.3.8, ya que la VPN o TIR son indicadores que miden el rendimiento y pueden ser modificados por lo cambios realizados en las variables que intervienen en estos indicadores... Véase Sección 2.3.8...

Para realizar el análisis de sensibilidad se identificó factores que tienden con más probabilidad a oscilar con respecto a su valor esperado y se realiza nuevamente el cálculo de los indicadores de rendimiento: VPN y TIR. Para el caso de VPN se identificaron variables que tengan mayor impacto sobre los resultados de la evaluación para obtener resultados que se puedan evaluar con más detalle, la variable a modificar es la tasa de expectativa. Para realizar el análisis de sensibilidad en el cálculo de la TIR se modificara la variable de inversión.

➤ Cambio en la tasa de expectativa

Aumentando la tasa de expectativa del inversionista, la variable de beneficio costo disminuye a 0,4, por lo que el proyecto no presentará rentabilidad, ya que la inversión del proyecto no se recuperara en el periodo establecido. El valor presente neto disminuyo de acuerdo a la evaluación financiera de la sección 2.3.8 y es menor que la inversión inicial; en consecuencia, el proyecto puede que no sea aceptado (Ver Cuadro 29).

Cuadro 29. Costo/Beneficio modificando la tasa de inversión

TASA EXPECTATIVA	50,0000%
VPN	12.912.224,32
TIR	84%
B\C	0,473401311

Fuente. Elaboración propia

➤ **Cambio en el valor de la inversión**

A continuación se muestra el flujo de caja modificando el valor de la inversión, el cual busca medir la rentabilidad de la inversión. (Véase Cuadro 30).

Al disminuir el valor de la inversión inicial a \$15.000.000 millones, el beneficio costo es de 2,68 lo cual indica que el proyecto es viable y el VPN aumento considerablemente indicando que el proyecto es muy recomendable que se acepte (Ver Cuadro 31).

Cuadro 30. Flujo neto modificando el valor de la inversión inicial

	Periodo 0	Año1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversión	\$ 15.000.000,00				
Beneficios		\$ 25.040.000,00	\$ 25.040.000,00	\$ 25.040.000,00	\$ 25.040.000,00
flujo neto	-\$ 15.000.000,00	\$ 25.040.000,00	\$ 25.040.000,00	\$ 25.040.000,00	\$ 25.040.000,00

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 31. Costo/Beneficio modificando el valor de la inversión inicial

TASA EXPECTATIVA	29,0000%
VPN	40.164.728,90
TIR	163%
B\C	2,677648593

Fuente. Elaboración propia

3. PLANEACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se define el proyecto, se determinan los recursos necesarios y se organiza el mismo para el cumplimiento de los objetivos.

3.1 PROGRAMACIÓN

A continuación se muestra aspectos de la programación del proyecto como la asignación de personas, dinero y suministros a actividades, así como la relación de las actividades entre sí.

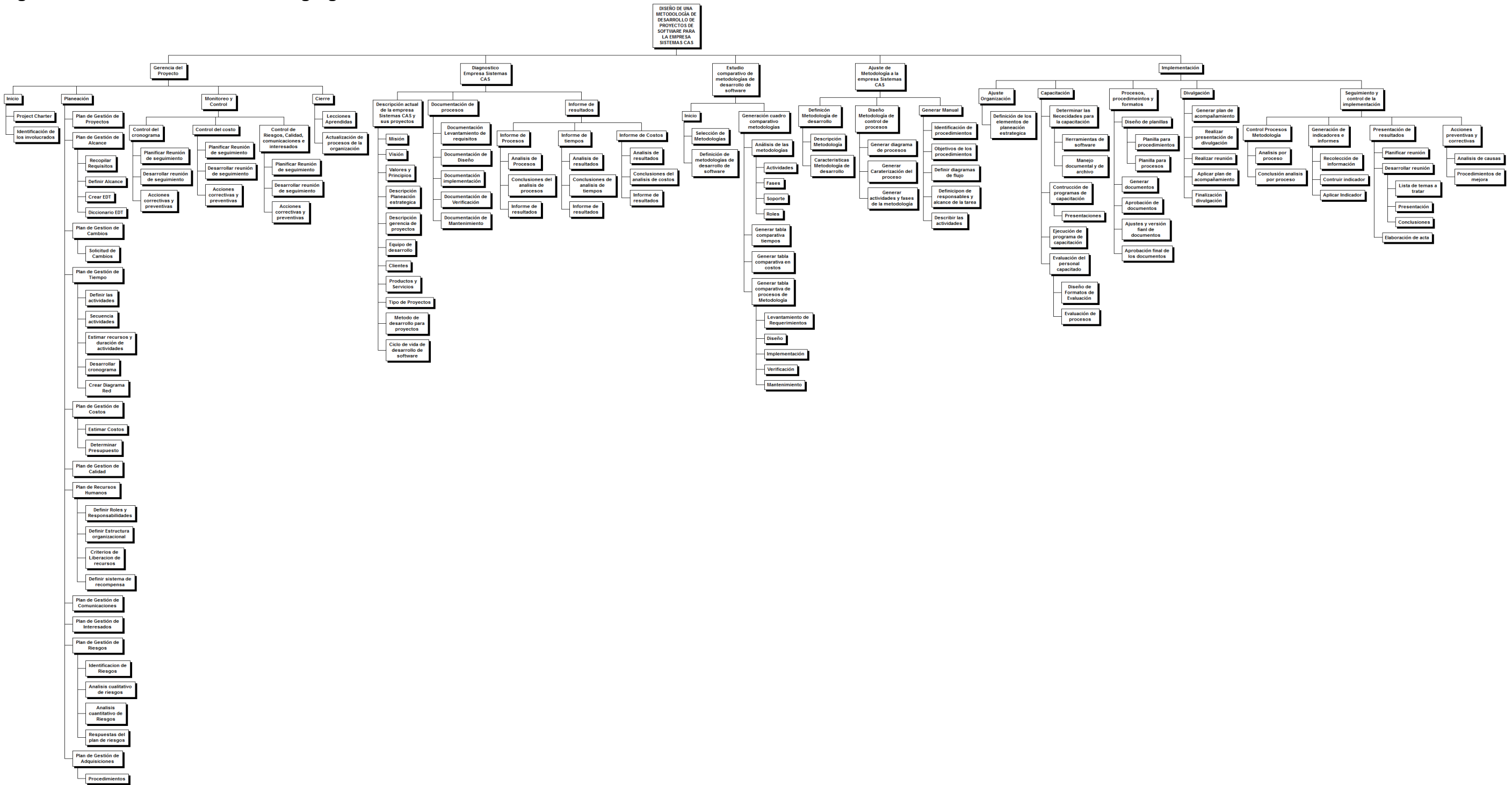
3.1.1 Línea Base de alcance. La línea base está conformada por el enunciado del Alcance del Proyecto, la EDT asociada junto con el diccionario de la EDT. A esta línea base se le realiza un seguimiento, se comprueba y se controla durante todo el ciclo de vida del proyecto.

El enunciado del alcance se encuentra en el Plan de gestión de Alcance (Ver Anexo C).

El diccionario de la EDT genera información minuciosa sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes de la EDT (Ver Anexo P).

La estructura de desagregación del trabajo contiene los entregables ejecutados por el equipo del proyecto para cumplir los objetivos de este. A continuación se muestra la EDT a quinto nivel de desagregación. (Ver Figura 23).

Figura 23. EDT- Quinto nivel de desagregación



Fuente. Elaboración propia

3.1.2 Línea Base de Tiempo. El cronograma del proyecto se realizó identificando las actividades necesarias para la producción de los entregables y a estas actividades se definieron las duraciones. La estimación de la duración de cada actividad se aplicó la metodología PERT (Ver Anexo Q).

3.1.2.1 Diagrama de Red. En el Anexo R se relaciona de forma gráfica las tareas, dependencias y la ruta crítica del proyecto (Ver Anexo R).

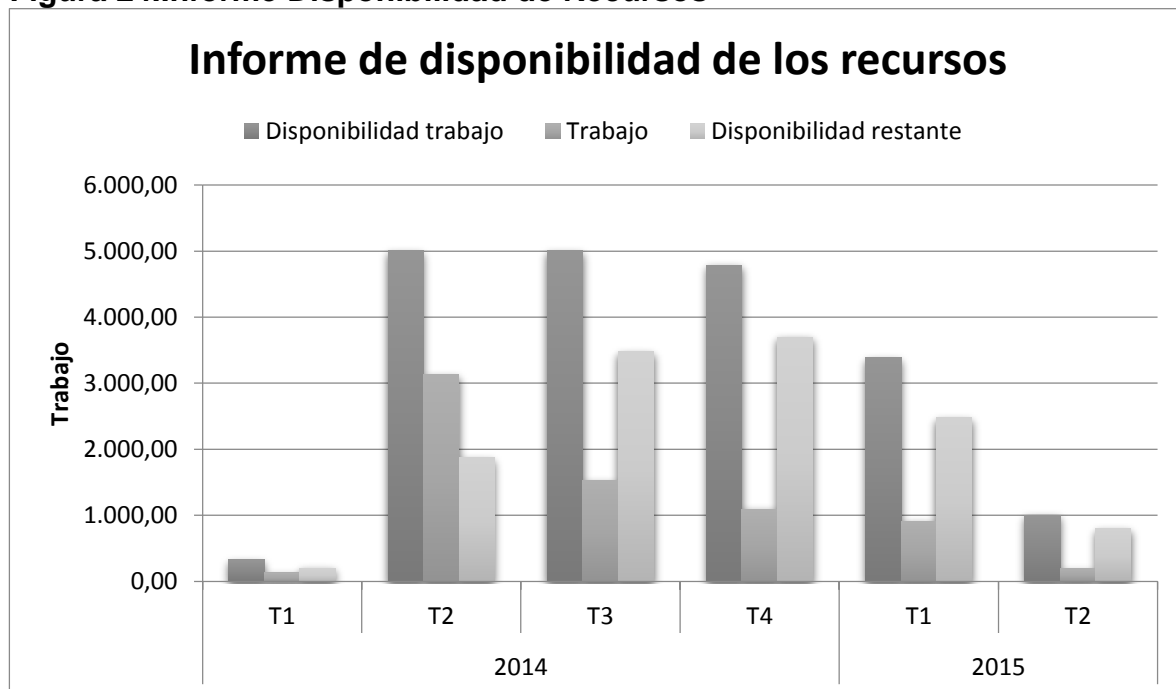
3.1.2.2 Cronograma. En el Anexo S se encuentra el Diagrama de Gantt, donde se encuentra la cronología de las tareas de acuerdo a su dedicación a lo largo del tiempo total determinado (Ver Anexo S).

3.1.2.3 Nivelación de Recursos. Ya que los recursos son limitados, también su disponibilidad y dentro de la programación del proyecto, se poseen actividades que tienen mayor importancia que otras, por su impacto en el resultado final. La nivelación de recursos mejora la utilización de aquellos recursos de los que se disponen e impide problemas que pueden surgir durante un periodo a largo plazo. Mediante la herramienta Microsoft Project se realiza la nivelación de los recursos para evitar sobrecargas de los mismos.

3.1.2.4 Uso de Recursos. En la Figura 24 muestra el informe del trabajo y la disponibilidad restante de los recursos del proyecto (Ver Figura 24).

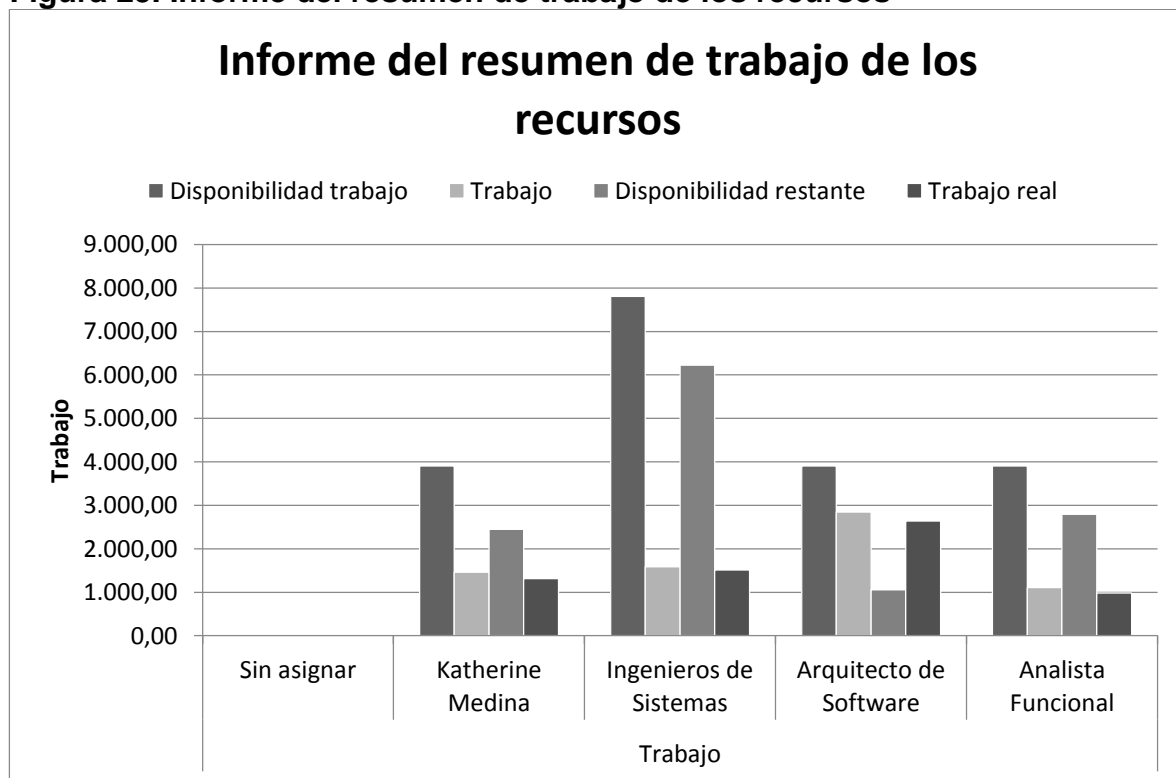
En la Figura 25 se muestra el informe en un gráfico de barras con la capacidad total, de trabajo, disponibilidad restante y trabajo real del recurso ilustrados en unidades de trabajo (Ver Figura 25).

Figura 24. Informe Disponibilidad de Recursos



Fuente. Elaboración propia

Figura 25. Informe del resumen de trabajo de los recursos



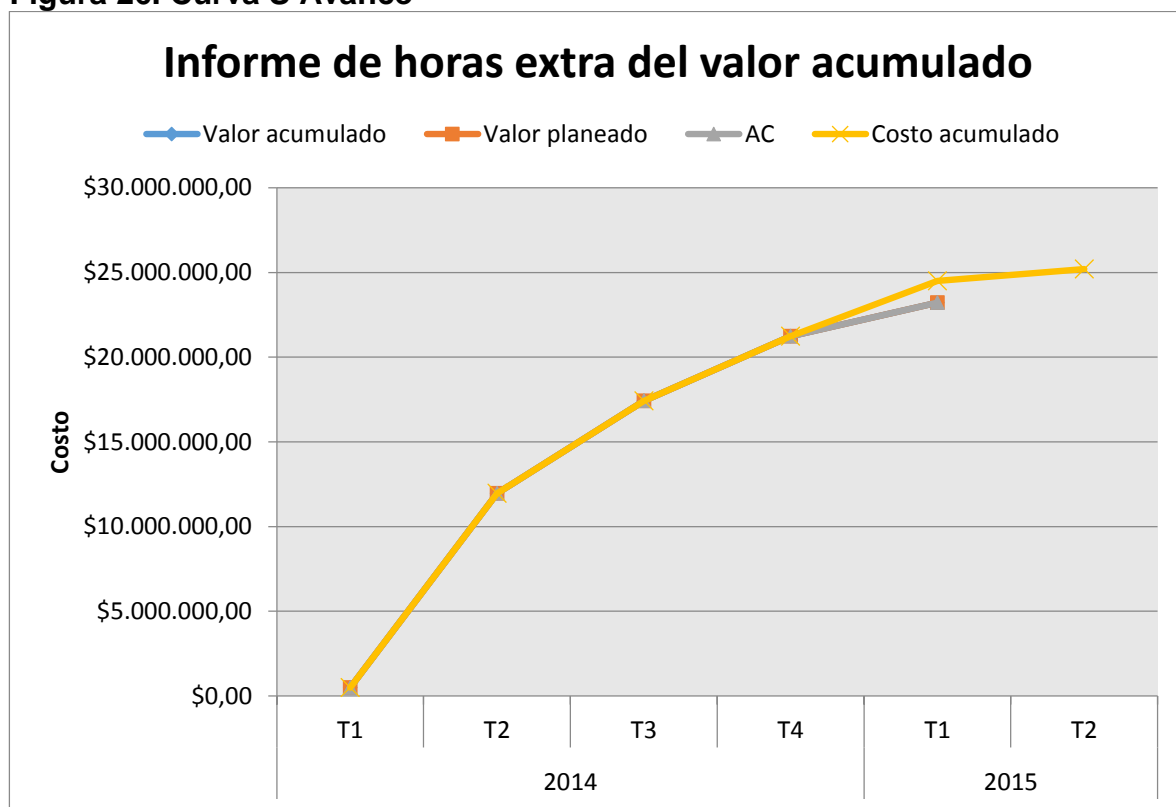
Fuente. Elaboración propia

3.1.3 Línea Base de Costo. Mediante la herramienta Microsoft Project se llevó a cabo para cada actividad la asignación de recursos y así mismo el costo de cada actividad y entregables del proyecto. (Ver Anexo T).

3.1.4 Indicadores. A continuación se muestran los indicadores que nos ayudan a medir el logro de los objetivos del proyecto y un referente para el seguimiento de los avances y para la evaluación de los resultados alcanzados, nos ayudan a reflejar los cambios, monitorear y evaluar los resultados del mismo.

3.1.4.1 Curva S avance. La siguiente gráfica mide el rendimiento del proyecto y nos muestra el costo acumulado, valor planeado y el valor acumulado del proyecto. (Ver Figura 26).

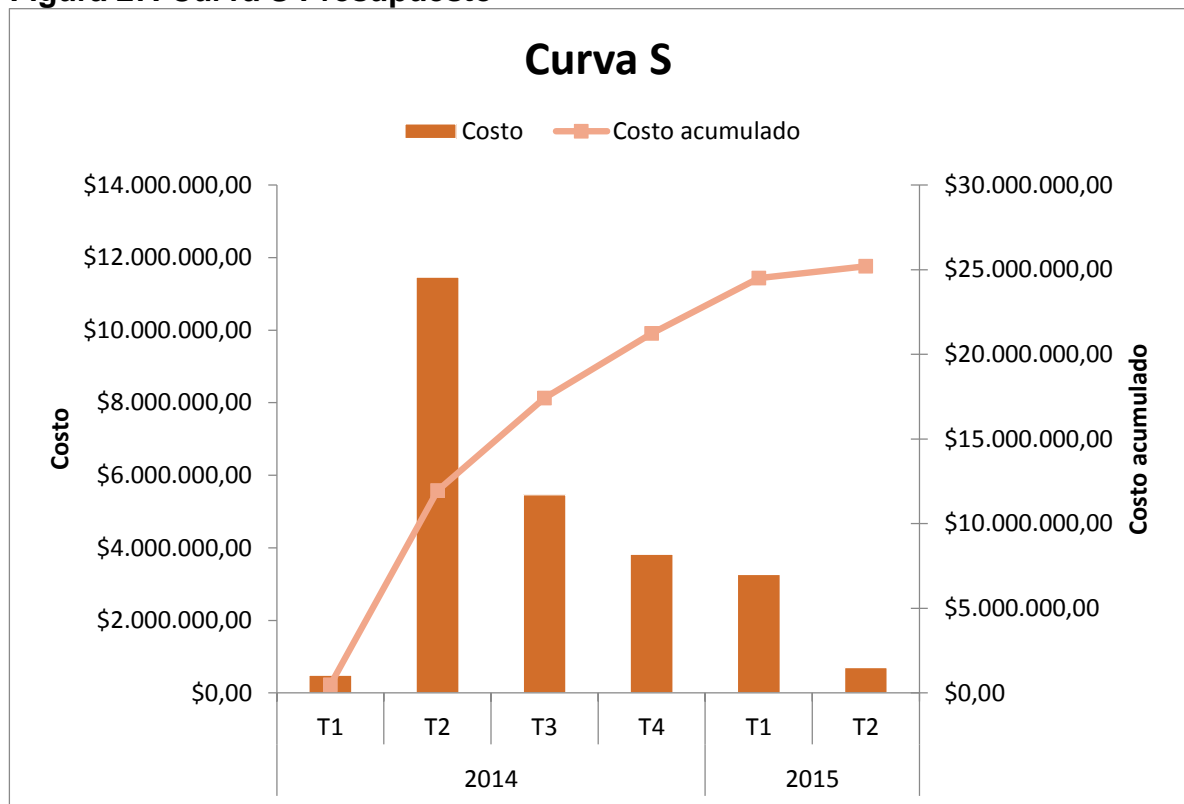
Figura 26. Curva S Avance



Fuente. Elaboración propia

3.1.4.2 Curva S presupuesto. A continuación se muestra el informe de la acumulación de costo trimestralmente y, por lo tanto, constituye un indicador importante para realizar seguimiento del proyecto.

Figura 27. Curva S Presupuesto



Fuente. Elaboración propia

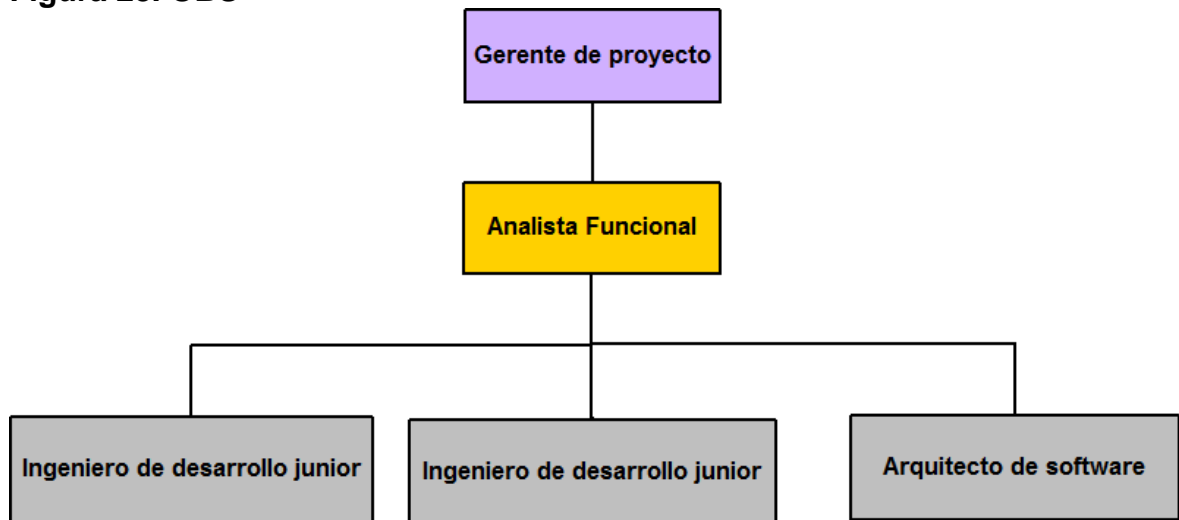
3.1.5 Riesgos principales con impacto, probabilidad de ocurrencia y acciones.

Los riesgos o los eventos que afectan positivamente o negativamente el proyecto se identificaron mediante la técnica de juicio de expertos, el análisis cuantitativo y cualitativo, considerando el impacto y probabilidad de los riesgos se encuentran en la sección 2.2.4 del presente trabajo... Véase Sección 2.2.4...

3.1.6 Organización. A continuación se describen la estructura organizacional del proyecto y la matriz RACI para relacionar actividades con los recursos del proyecto y de esta manera se logra asegurar que cada uno de los componentes del alcance esté asignado a un individuo del equipo del proyecto.

3.1.6.1 Estructura organizacional OBS. De acuerdo a las actividades del proyecto se definió la estructura organizacional para la ejecución del mismo. (Ver Figura 28)

Figura 28. OBS



Fuente. Elaboración propia

3.1.6.2 Matriz RACI. A continuación se definen los roles y responsabilidades a través de la matriz RACI (Ver Cuadro 32), de acuerdo con las actividades del proyecto.

R = Responsable C = Consultado I = Informado

Cuadro 32. Matriz RACI

MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES						
WBS	ENTREGABLES	ROLES	GERENTE DE PROYECTO	ANALISTA FUNCIONAL	INGENIEROS DE DESARROLLO	ARQUITECTO DE SOFTWARE
1.2	Gerencia del proyecto					
1.2.2.1	Project Charter	R				
1.2.2.2	Identificación de Involucrados	R				
1.2.3.2	Plan de Gestión de Proyectos	R				
1.2.3.3	Plan de Gestión de Alcance	R				
1.2.3.4	Plan de Gestión de Cambios	R				
1.2.3.5	Plan de Gestión de Tiempo	R				
1.2.3.6	Plan de Gestión de Costos	R				
1.2.3.7	Plan de Gestión de Calidad	R				
1.2.3.8	Plan de Recursos Humanos	R				
1.2.3.9	Plan de Gestión de Comunicaciones	R				
1.2.3.10	Plan de Gestión de Riesgos	R				
1.2.3.11	Plan de Gestión de Interesados	R				

Cuadro 32 (Continuación)					
WBS	ENTREGABLES	GERENTE DE PROYECTO	ANALISTA FUNCIONAL	INGENIEROS DE DESARROLLO	ARQUITECTO DE SOFTWARE
1.2.3.12	Plan de Gestión de Adquisiciones	R			
1.3	<u>Diagnostico Empresa Sistemas CAS</u>				
1.3.2.2	Misión		I	R	I
1.3.2.3	Visión		I	R	I
1.3.2.4	Valores y Principios		I	R	I
1.3.2.5	Descripción Planeación estratégica		R	I	I
1.3.2.6	Descripción gerencia de proyectos		R	I	R
1.3.2.7	Equipo de desarrollo		I	R	I
1.3.2.8	Clientes		I	R	I
1.3.2.9	Productos y Servicios		I	R	I
1.3.2.10	Tipo de Proyectos		I	R	I
1.3.2.11	Método de desarrollo para proyectos		I	R	I
1.3.2.12	Ciclo de vida de desarrollo de software		I	R	I
1.3.3.2	Documentación Levantamiento de requisitos		I	R	R
1.3.3.3	Documentación de Diseño		I	I	R
1.3.3.4	Documentación implementación		I	I	R
1.3.3.5	Documentación de Verificación		I	I	R
1.3.3.6	Documentación de Mantenimiento		I	I	R
1.3.4.2	Informe de procesos		R	I	R
1.3.4.3	Informe de Tiempos		R	I	R
1.3.4.4	Informe de Costos		R	I	R
1.5	<u>Estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software</u>				
1.5.2.1	Selección de Metodologías		I	I	R
1.5.2.2	Definición de metodologías de desarrollo de software		I	R	R
1.5.3.2	Análisis de las metodologías		I	I	R
1.5.3.3	Generar tabla comparativa tiempos		I	R	I
1.5.3.4	Generar tabla comparativa en costos		I	I	R
1.5.3.5	Generar tabla comparativa de procesos de Metodología		I	I	R
1.7	<u>Ajuste de Metodología a la empresa Sistemas CAS</u>				
1.7.2.2	Descripción Metodología		I	R	I
1.7.2.3	Características Metodología de desarrollo		I	R	I
1.7.3.2	Generar diagrama de procesos		I	I	R
1.7.3.3	Generar Caracterización del proceso		I	I	R
1.7.3.4	Generar actividades y fases de la metodología		I	I	R
1.7.4.1	Identificación de procedimientos		I	R	I
1.7.4.2	Objetivos de los procedimientos		I	R	I

Cuadro 32 (Continuación)					
WBS	ENTREGABLES	GERENTE DE PROYECTO	ANALISTA FUNCIONAL	INGENIEROS DE DESARROLLO	ARQUITECTO DE SOFTWARE
1.7.4.3	Definir diagramas de flujo		I	I	R
1.7.4.4	Definición de responsables y alcance de la tarea		I	I	R
1.7.4.5	Describir las actividades		I	I	R
1.9	Implementación	I	I	R	R
1.9.2.2	Definición de los elementos de planeación estratégica		I	I	R
1.9.3.2	Determinar las Necesidades para la capacitación		R		
1.9.3.3	Construcción de programas de capacitación		R		R
1.9.3.4	Ejecución de programa de capacitación		R		R
1.9.3.5	Evaluación del personal capacitado		R		R
1.9.4.2	Diseño de planillas				R
1.9.4.3	Generar documentos				R
1.9.4.4	Aprobación de documentos	R	I	I	I
1.9.4.5	Ajustes y versión final de documentos				R
1.9.4.6	Aprobación final de los documentos	R	I	I	I
1.9.5.2	Generar plan de acompañamiento				R
1.9.5.3	Realizar presentación de divulgación		R		
1.9.5.4	Realizar reunión	I	R	I	I
1.9.5.5	Aplicar plan de acompañamiento		R		R
1.9.6.2	Control Procesos Metodología				R
1.9.6.3	Generación de indicadores e informes	R	I	I	I
1.9.6.4	Presentación de resultados	I	R	I	R
1.9.6.5	Acciones preventivas y correctivas	R	I	I	R

Fuente. Elaboración propia

3.2 PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

A continuación se detallan los planes de gestión requeridos para el diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CAS:

- Project Charter, relacionado en el Anexo A. Project Charter.
- Plan de gestión del proyecto, relacionado en el Anexo B. Plan de Gestión del Proyecto.

- Plan de gestión de alcance, relacionado en el Anexo C. Plan de Gestión de Alcance.
- Plan de gestión de cambios, relacionado en el Anexo D. Plan de Gestión de Cambios.
- Plan de gestión de tiempo, relacionado en el Anexo F. Plan de Gestión de Tiempo
- Plan de gestión de costo, relacionado en el Anexo G. Plan de Gestión de Costos
- Plan de gestión de calidad, relacionado en el Anexo H. Plan de Gestión de Calidad.
- Plan de gestión de recurso humano, relacionado en el Anexo J. Plan de Gestión Recurso Humano.
- Plan de gestión de comunicaciones, relacionado en el Anexo K. Plan de Gestión de Comunicaciones.
- Plan de gestión de riesgos, relacionado en el Anexo L. Plan de Gestión de Riesgos.
- Plan de gestión de involucrados, relacionado en el Anexo N. Plan de Gestión de Involucrados.
- Plan de gestión de Adquisidores, relacionado en el Anexo O. Plan de Gestión de Adquisidores

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Academia (2015). *Metodología*. [En Línea]. Recuperado de <http://www.academia.edu/8970181/METODOLOGIA>
- B3 Arquitectos Técnicos. (2015). *Project Management Professional*. [En línea]. Recuperado de <http://www.aparejadoresenasturias.com/project-management-professional/>
- Blogspot. (2015). *Análisis y diseño de software*. [En línea]. Recuperado de http://carlosarturomartinez.blogspot.com/2012/04/normal-0-21-false-false-false-es-co-x_15.html, p. 1
- Blogspot. (2015). *Software*. [En línea]. Recuperado de <http://softwareisil.blogspot.com/>, p. 1
- EcuRed. (2015). *Estado del arte de la ingeniería de software*. [En línea]. Recuperado de [\[www.ecured.cu/index.php/Ingenieria_de_software\]](http://www.ecured.cu/index.php/Ingenieria_de_software)
- El Tiempo. (2015). *Contaminación urbana sin límite*. [En línea]. Recuperado de <http://m.eltiempo.com/buscador/MAM-365798>
- Federación Colombiana de Municipios. (2014). *Información Municipal para la toma de decisiones*. [En línea]. Recuperado de <http://www.fcm.org.co/>
- Galeón. (2014) *Concepto de Software*. [En línea]. Recuperado de [\[http://fraba.galeon.com/software.htm\]](http://fraba.galeon.com/software.htm)
- Gobernación del Huila. (2014). *Actividad económica del departamento*. [En línea]. Recuperado de <http://www.huila.gov.co/conoce-el-huila/actividad-economica.html>
- Google Libros. (2015). *El compañero de bolsillo de la guía del PMBOK®*. [En Línea]. <https://books.google.com.co/books?isbn=9401805474>
- Green Project Management Organization GPM. (2014). *El Estándar P5™ de GPM Global para la sostenibilidad en la Sostenibilidad en la dirección de proyectos*. [En línea], Recuperado de <http://www.greenprojectmanagement.org>
- Huella de carbono. (2014). *Huella de carbono co2 verificado*. [En línea]. Recuperado de <http://www.huellacarbono.es/>

- Laboratorio Nacional de Calidad del Software. (2015). *Ingeniería del software: metodologías y ciclos de vida*. [En línea]. Recuperado de <https://prezi.com/aunehpavcgwn/metodologias-ingenieria-de-software/>
- MDAP. (2015). *Diccionario de términos en Project Management*. [En Línea]. <http://www.uv-mdap.com/blog/diccionario-de-terminos-en-project-management-iv-parte/>
- Navegapolis. (2015). El modelo SCRUM. [En línea]. Recuperado de http://www.navegapolis.net/files/s/NST-010_01.pdf
- Prezi. (2015). *Metodologías Ingeniería de Software*. [En línea]. Recuperado de <https://prezi.com/aunehpavcgwn/metodologias-ingenieria-de-software/>. p. 1
- Projet Management Institute - PMI. (2015). *¿Qué es PMI?* [En Línea]. Recuperado de [\[: https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/WhatisPMI.aspx](https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/WhatisPMI.aspx)
- Projet Management Institute, (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®)*, (5ª ed.). Project management institute inc
- Scribd. (2014) *UML Y RUP*. [En línea]. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/249717315/UML-y-RUP#scribd>
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. (7ª ed). España: Addison Wesley.
- Slideshare, I. (2015). *Proceso Unificado Racional*. [En línea]. Recuperado de <http://es.slideshare.net/ocvalenzuela/resumen-rup-16539484>
- Slideshare. (2015). *La gestión basada en PMBOK®*. [En Línea]. <http://es.slideshare.net/MICProductivity/20110428-el-proyecto-del-coche-electrico-en-espaa-la-gestin-basada-en-pmbok>
- UDEM. (2014) *Metodología PMI*. [En línea]. Recuperado de <http://cdigital.udem.edu.co/TESIS/CD-ROM73672013/07.Capitulo%20I.pdf>
- Villa, R. (2015) *Ingeniería de Software*. [En línea]. Recuperado de https://prezi.com/xxrqxrt1_zi/ingenieria-del-software-2/. P. 2
- Weebly. (2015). Gestión de alcance del proyecto. [En Línea]. <http://uacm123.weebly.com/1-gestioacuten-del-alcance-del-proyecto.html>
- Wikispaces. (2015). *Proyecto de software* [en Línea]. Recuperado de <http://proyectorgrado.wikispaces.com/PROYECTO+DE+SOFTWARE>

Wordpress. (2014) *¿Qué son lo entregables del proyecto?* [En Línea]. Recuperado
[https://iaap.wordpress.com/2010/09/16/%C2%BFque-son-los-entregables-
del-proyecto/](https://iaap.wordpress.com/2010/09/16/%C2%BFque-son-los-entregables-del-proyecto/)

ANEXOS

ANEXO A

PROJECT CHARTER

Project title. Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CAS

Project Sponsor: _____ **Date Prepared:** _____

Project Manager: Katherine Medina **Project Customer:** Sistemas CAS

Project Purpose or Justification:

Durante el tiempo, se ha demostrado que las metodologías de desarrollo de software son muy beneficiosas a la hora de ayudar a los equipos de software de TI en el momento de entregar a la fecha, software de alta calidad que satisfagan las necesidades de los clientes o usuarios finales.

Para poder satisfacer de manera eficiente las demandas de los usuarios, es necesaria la creación de una metodología de desarrollo de proyectos de software.

En el entorno competitivo el cual se encuentra el desarrollo de software en el mundo es importante mejorar la planeación y revisar el modelo de negocio, para ello debemos desarrollar una cultura empresarial que nos permita estar a la vanguardia de los cambios necesarios.

Sistemas CAS, es una empresa que desarrolla soluciones de software para facilitar la gestión de las empresas. La empresa está en constante crecimiento de acuerdo con las expectativas que tiene su fundador; tiene 3 años en el mercado del software y no tiene una metodología de desarrollo definida para la realización de proyectos tanto actuales como para los proyectos de software futuros.

Por tal motivo es importante que sus equipos de trabajo laboren con metodologías de desarrollo; ya que necesitan un proceso que pueda responder de manera eficiente a los cambios en los productos en desarrollo, poder simplificar la sobrecarga de procesos, mejorar la previsibilidad a través de una mejor gestión del riesgo, obtener un mejor perfil de productividad y capacidad para aprovechar las inversiones realizadas.

Project Description:

El proyecto de Diseño de una metodología de desarrollo de software para los proyectos manejados por la empresa Sistemas CAS permite a la organización planificar, organizar y controlar los procesos necesarios para la finalización exitosa de sus proyectos, convirtiéndose en un proceso sistemático, aportando un valor de confianza en el desarrollo de cada actividad realizada por el grupo de trabajo de la empresa y ofreciendo técnicas que compartan los miembros del equipo.

PROJECT CHARTER

Project and Product Requirements:

- Contar con el conocimiento para la planeación, ejecución y seguimiento del diseño de la metodología.
- Tener los participantes o equipo del proyecto.
- La duración del proyecto no puede superar 24 meses a partir de la fecha de inicio
- El presupuesto definido para el proyecto no puede superar \$26.275.430
- El diseño de la metodología de desarrollo de software debe satisfacer las necesidades del cliente.
- El diseño de la metodología de desarrollo de software debe contar con su respectiva documentación.

Acceptance Criteria:

El proyecto de diseño de una metodología de desarrollo de software debe ser aprobado por presidencia y el Director de tecnología encargado del proyecto.

Seguir los lineamientos de las metodologías de desarrollo de software: RUP, SCRUM y XP

Initial Risks:

- No contar con la información necesaria afecta el desarrollo del proyecto
- Aumento de los costos iniciales del presupuesto del proyecto por cambios de alcance.
- Incumplimiento con los tiempos calendario del proyecto
- Falta de recursos en el desarrollo del proyecto por rotación de personal.
- Falta de experiencia por parte de los miembros del equipo del proyecto
- Mala comunicación con el cliente, entre los integrantes o miembros del proyecto.
- Falta de interés por parte del cliente por falta de disponibilidad.

Project Objectives	Success Criteria	Person Approving
---------------------------	-------------------------	-------------------------

Scope

Diseñar una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CAS	Aprobación de los entregables	Gerente de proyecto
---	-------------------------------	---------------------

Time:

Realizar el proyecto en el plazo establecido de 15 meses	Aprobación del cierre del proyecto 30/07/14	Gerente del proyecto
--	---	----------------------

Cost:

Cumplir con el presupuesto estimado del proyecto \$26.275.430	No exceder el presupuesto del proyecto	Gerente del proyecto
---	--	----------------------

Quality:

Cumplir con los estándares de las metodologías de desarrollo de software	Aprobación de los entregables	Gerente del proyecto
--	-------------------------------	----------------------

Summary Milestones	Due Date
Inicio del proyecto	01-Abril-14
Inicio de Gestión del proyecto	01-Abril-14
Inicio de la Planeación	07-Abril-14
Fin Planeación	04-Jul-14
Inicio Monitoreo y control	04-Jul-14
Fin de Monitoreo y Control	25-Jul-14
Inicio Cierre del proyecto	25-Jul-14
Fin Cierre del proyecto	30-Jul-14
Finalización de la Gestión del proyecto	30-Jul-14
Inicio Diagnostico	30-Jul-14
Inicio Descripción actual de la empresa Sistemas CAS	30-Jul-14
Finalización descripción actual de la empresa Sistemas CAS	23-Agost-14

Inicio Informe de Resultados	10-Sep-14
Finalización de Informe de resultados	07-Oct-14
Finalización de diagnóstico	07-Oct-14
Reunión de Avance y Seguimiento	07-Oct-14
Inicio de Estudio Comparativo	07-Oct-14
Inicio de Generación de cuadro comparativo de metodologías	17- Oct -14
Inicio Análisis de metodologías	17- Oct -14
Finalización de análisis de metodologías	13-Nov-14
Finalización de la generación de cuadro comparativo de metodologías	08-Ener-15
Fin de Estudio Comparativo	08-Ener-15
Reuniones de seguimiento y Control	08-Ener-15
Inicio de Ajuste de Metodología	08-Ener-15
Fin de ajuste de Metodología	22-Mayo-15
Reuniones de seguimiento y Control	22-Mayo-15
Inicio Implementación	22-Mayo-15
Fin de Implementación	25-Dic-15
Fin del proyecto	25-Dic-15

Estimated Budget:

El presupuesto que se estima es de \$26.275.430

Project Manager Authority Level

Staffing Decisions:

El gerente de proyectos tiene nivel de autoridad total para la toma de decisiones con respecto al personal, la delegación de responsabilidades y funciones del mismo

Budget Management and Variance:

El gerente de proyectos tiene la autoridad de la toma de decisiones con respecto al monitoreo que realiza del presupuesto y las desviaciones que se presenten, no sobrepasando el presupuesto estimado y de contingencia.

Technical Decisions:

El gerente de proyecto tiene total autoridad y autonomía para la toma de decisiones técnicas con apoyo de un experto en el tema.

Conflict Resolution:

El gerente de proyecto tiene la autoridad total de tomar las decisiones pertinentes y adecuadas en la resolución de problemas que se presenten durante el tiempo total del proyecto del diseño de la metodología de desarrollo de software.

Escalation Path for Authority Limitations:

De acuerdo al conflicto que se presente se realiza la escala al responsable y se realiza el respectivo reporte al project sponsor.

Approvals:

Project Manager Signature

Sponsor or Originator Signature

Project Manager Name

Sponsor or Originator Name

ANEXO B

PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

PROJECT MANAGEMENT PLAN

Project

Title:

Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software
Sistemas CAS

Date

Prepared:

Project Life Cycle

Phase	Key Deliverables
Gerencia del proyecto	Plan de gestión de alcance Plan de gestión del tiempo Plan de gestión de costo Plan de gestión de calidad Plan de gestión del recurso humano Plan de gestión de las comunicaciones Plan de gestión de riesgos Plan de gestión de los interesados Plan de gestión de adquisiciones.
Diagnóstico Empresa Sistemas CAS	Informe de resultados
Estudio Comparativo de metodologías de desarrollo de software	Estudio comparativo
Ajuste de metodología a la empresa Sistemas CAS	Diseño de metodología de desarrollo de software
Implementación	Casos de uso

Project Management Processes and Tailoring Decisions

Knowledge Area	Processes	Tailoring Decisions
Integration	<ul style="list-style-type: none">· Project charter· Plan de gerencia del proyecto· Control de cambios	Se realizará como lo establece el PMBOK® Quinta Edición

Scope	<ul style="list-style-type: none"> · Crear EDT · Diccionario de la EDT 	Se realizará mediante decisiones tomadas en reuniones con el equipo del proyecto
Time	Desarrollo del Cronograma	Se realizará mediante decisiones tomadas en reuniones con el equipo del proyecto.
Cost	<ul style="list-style-type: none"> · Preparación del Presupuesto de Costes. · Plan de Gestión de Costes. 	Se realizará como lo establece el PMBOK® Quinta Edición
Quality	Planificación de calidad	Se realizará mediante los objetivos de calidad y como lo establece el PMBOK® Quinta Edición
Human Resources	Planificación de los Recursos Humanos.	Se realizará de acuerdo a las decisiones tomadas en Reuniones de coordinación con el equipo del proyecto y como lo establece el PMBOK® Quinta Edición
Communication	Planificación de las Comunicaciones.	Se realizará de acuerdo a las decisiones tomadas en reuniones formales e informales con el equipo y de acuerdo a la documentación y acuerdos establecidos.
Risk	Planificación de la Gestión de Riesgos.	Se realizará como lo establece el PMBOK® Quinta Edición
Procurement	Planificar Compras y adquisiciones.	Se realizará como lo establece el PMBOK® Quinta Edición
Stakeholders	Planificación de la Gestión de los Interesados	Se realizará como lo establece el PMBOK® Quinta Edición

Process Tools and Techniques

Knowledge Area	Tools and Techniques
Integration	Reuniones entre el Project Manager y Sponsor
Scope	Microsoft Project
Time	Microsoft Project
Cost	Juicio de expertos
Quality	Juicio de expertos
Human Resources	Reuniones quincenales
Communication	Reuniones semanales
Risk	Juicio de expertos y reuniones
Procurement	Juicio de expertos y reuniones entre el Project Manager y Sponsor
Stakeholders	Reuniones semanales

Variances and Baseline Management

Scope Variance: La metodología no esté bajo los lineamientos de XP,RUM y SCRUM	Scope Baseline Management: Reuniones quincenales con el equipo del Proyecto.
Schedule Variance: El Proyecto no finalice en el tiempo establecido: 15 meses	Schedule Baseline Management: Reuniones de seguimiento y avance semanales con el equipo del Proyecto.
Cost Variance: El presupuesto se exceda 5% de lo panificado.	Cost Baseline Management: Reuniones quincenales con el equipo del Proyecto.

Project Reviews

Una vez acabada cada fase del proyecto se realizan reuniones de coordinación con el equipo del proyecto para presentar los entregables y se informa el estado de los pendientes del proyecto. También se realizarán reuniones con el cliente para establecer acuerdos de mejora.

ANEXO C

PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE

SCOPE MANAGEMENT PLAN

Project	Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software	Date	
Title:	para la empresa Sistemas CA	Prepared:	

Scope Statement Development

A través de reuniones con el equipo de proyecto y con el cliente, se recolecto información sobre el proyecto y se decidió que el alcance del proyecto está conformado por cinco paquetes de trabajo: Gerencia del proyecto, el cual se encuentran los planes de gestión de acuerdo a las 10 áreas de conocimiento contempladas en la metodología del PMI, diagnóstico de la empresa Sistemas CAS, permitiendo conocer los productos y servicio que ofrece la empresa, estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software, recolectando la información necesaria y detallada de las metodologías existentes actuales de desarrollo de software, ajuste de Metodología a la empresa Sistemas CAS, ajustando la metodología de desarrollo a las necesidades y requerimientos de la empresa Sistemas CAS e implementación, donde describe el trabajo necesario para la implementación de la metodología en la organización. Reuniones

WBS Structure

Los pasos que se realizaron para la elaboración del WBS son los siguientes:

1. Se identificarán los entregables requeridos para cumplir con los objetivos del proyecto, que en el proyecto actúan como fases. Para el proyecto se identificaron cinco fases.
2. Se descompone el entregable en paquetes de trabajo, el cual nos permite identificar con las detalle el trabajo a realizar en la elaboración del entregable

Deben estar incluidos todos los entregables requeridos para el proyecto.

WBS Dictionary

Previo, la EDT del proyecto debe haber sido elaborada, revisada y aprobada. En base a la EDT se elaborará el diccionario de la EDT, para lo cual se realizarán los siguientes pasos:

1. El diccionario WBS se elabora mediante una plantilla.
2. Se identifican las siguientes características de cada paquete de trabajo de la EDT:

- Objetivo del paquete de trabajo
- Descripción breve del paquete de trabajo
- Descripción del trabajo a realizar para la elaboración del entregable
- Asignación de responsabilidades
- Fechas de inicio y fin del paquete de trabajo
- Criterios de aceptación.

En el diccionario de la EDT se definirán el objetivo del PDT, descripción del PDT, descripción del trabajo y asignación de responsabilidades hasta el nivel 3.

El diccionario de la EDT se encuentra relacionado en el Anexo P (Ver Anexo P).

Scope Baseline Maintenance

Partiendo de los procesos previos: definición del alcance, EDT, diccionario de la EDT se define la línea base. Se realizará un seguimiento semanal para identificar los cambios que presenta el proyecto. Después de identificar el cambio de alcance se debe realizar:

- Modificación del alcance
- Modificar la EDT
- Modificar el diccionario de la EDT

Generación de la nueva línea base, el cual incluye los nuevos requerimientos definidos.

Scope Change

Para realizar los cambios de alcance se requiere:

- Identificar y documentar los cambios
- Validar los cambios registrados en el control de cambios
- Asignar prioridades a los cambios
- Identificar los impactos del cambio identificado en el control de cambios
- Modificar el cronograma de acuerdo al cambio identificado
- Identificar las actividades
- Registrar los cambios en el plan de gestión de cambios

Verificar que los documentos del proyecto estén actualizados con los cambios.

Deliverable Acceptance

La aprobación de cada paquete de trabajo debe ser realizado por el gerente del proyecto, el cual realizará observaciones en caso de ser necesario. A través de un acta de aceptación del entregable se deja constancia que el entregable ejecutado ha sido

aceptado y aprobado por el cliente, de este modo queda constancia que se da por terminado el entregable.

Scope and Requirements Integration

Los requerimientos del producto están correlacionados con las siguientes categorías de desagregación: diagnóstico de la empresa Sistemas CAS, estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software, ajuste de Metodología a la empresa Sistemas CAS y en la implementación. Los requerimientos del proyecto están correlacionados con la siguiente categoría de desagregación: Gerencia del proyecto.

ANEXO D

PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS

CHANGE MANAGEMENT PLAN

Project Diseño de una metodología de desarrollo de **Date**
Title: proyectos de software para la empresa Sistemas CA **Prepared:** _____

Change Management Approach:

Evaluar y planificar los procesos de cambio para asegurar que si se realiza y se lleva a cabo se haga de forma eficiente, ordenada y controlada, siguiendo los procedimientos establecidos para obtener una calidad alta en el proyecto.

Definitions of Change:

Schedule change: Puede ocurrir un cambio en el cronograma, cambiando el tiempo de entrega del entregable y la duración de las actividades. Los cambios de fechas programadas para el entregable se reportarán al gerente de proyecto para proceder con la respectiva gestión y ajuste.

Budget change: Puede ocurrir un cambio de tipo monetario como la necesidad de compra, necesidad de servicios, etc. El cambio será reportado al gerente de proyectos para realizar un análisis de viabilidad y autorización del mismo.

Scope change: Una vez se ha realizado el análisis de costos de los posibles cambios se realiza una reunión con los interesados del proyecto para determinar si es aprobado o rechazado el cambio de alcance, si es aprobado deberá actualizar el plan de gestión de alcance del proyecto.

Project document changes: El gerente de proyecto realizará las actualizaciones de cada plan de gestión a los cuales el cambio afecte.

Change Control Board:

Name	Role	Responsibility	Authority
Ana Katherine Medina	Gerente de proyecto	Evaluar el impacto de los cambios sobre el proyecto	Alta
	Líder funcional	Recibe los cambios y escala al gerente del proyecto	Media

CHANGE MANAGEMENT PLAN

Change Control Process:

Change request submittal	Equipo de trabajo. Anexo E. Solicitud de cambios
Change request tracking	Analista funcional. Anexo E. Solicitud de cambios
Change request review	Gerente de proyecto. Anexo E. Solicitud de cambios
Change request disposition	Gestión que se brinda a la solicitud de cambio. Gerente de proyecto y los involucrados. Anexo E. Solicitud de cambios

Attach relevant forms used in the change control process.

ANEXO E
SOLICITUD DE CAMBIOS
CHANGE REQUEST

Project Title: _____ **Date Prepared:** _____

Person Requesting Change: _____ **Change Number:** _____

Category of Change:

☐ **Scope**

☐ **Quality**

☐ **Requirements**

☐ **Cost**

☐ **Schedule**

☐ **Documents**

Detailed Description of Proposed Change

--

Justification for Proposed Change

--

Impacts of Change

Scope	<input type="checkbox"/> Increase	<input type="checkbox"/> Decrease	<input type="checkbox"/> Modify
Description:			

Grade	<input type="checkbox"/> Increase	<input type="checkbox"/> Decrease	<input type="checkbox"/> Modify
Description:			

Requirements	<input type="checkbox"/> Increase	<input type="checkbox"/> Decrease	<input type="checkbox"/> Modify
Description:			
Cost	<input type="checkbox"/> Increase	<input type="checkbox"/> Decrease	<input type="checkbox"/> Modify
Description:			
Schedule	<input type="checkbox"/> Increase	<input type="checkbox"/> Decrease	<input type="checkbox"/> Modify
Description:			
Stakeholder Impact	<input type="checkbox"/> High risk	<input type="checkbox"/> Low risk	<input type="checkbox"/> Medium risk

Description:

Project Documents

Comments

Disposition

☐ **Approve**

☐ **Defer**

☐ **Reject**

Justification

Change Control Board Signatures

Name	Role	Signature

Date: _____

ANEXO F
PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO

SCHEDULE MANAGEMENT PLAN

Project Title: Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CA **Date Prepared:** _____

Schedule Methodology

Se realiza una lista de actividades, se le asigna a cada una de ellas los recursos y una fecha de inicio y fin, mediante la herramienta de software Microsoft Project 2010 se realiza el seguimiento de las actividades, se utiliza ruta crítica y se realiza un control periódico.

Schedule Tools

Microsoft Project 2010 y juicio de expertos.

Level of Accuracy

Units of Measure

Variance Thresholds

20%	Días	1 Día
-----	------	-------

Schedule Reporting and Format

La programación, informes y formatos la da a conocer el Diagrama de Gantt, cronograma de red, reporte de uso de recursos mediante la herramienta Microsoft Project 2010

Process Management

Activity identification

Después de la aprobación del alcance y la EDT:

	<ul style="list-style-type: none"> • Por cada entregable definido en la EDT y a partir del último nivel se realizará la identificación de las actividades que permitan el término del entregable y para cada caso el responsable de la actividad. • Se realiza el secuenciamiento de las actividades por cada entregable
Activity sequencing	El secuenciamiento de las actividades se realiza mediante el diagrama de Red y precedencias parciales en base a los entregables del proyecto
Estimating resources	Según los entregables y actividades identificadas para el proyecto se procede con las estimaciones de duración mediante tiempos estimados, tipo de recursos (personal, materiales y máquinas) mediante juicio de expertos y Microsoft Project 2010. Para el recurso del personal es necesario definir el nombre del recurso.
Estimating effort and duration	Se realizará mediante juicio de expertos, la consulta de proyectos similares y el análisis de reserva
Updating, monitoring, and controlling	Mediante reuniones, seguimientos mensuales, plan de control de cambios, informes y con la ayuda de la herramienta Microsoft Project 2010 se realiza el control de la programación el proyecto, actualización y monitoreo del presente proyecto.

ANEXO G

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS

COST MANAGEMENT PLAN

Project Title: Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CA **Date Prepared:** _____

Level of Accuracy:	Units of Measure:	Control Thresholds:
20%	Millones	+/-20%
Reglas para la medición del desempeño		
Para la medición del desempeño se utilizara la Curva de la S y el método del Valor Ganado, comparando la cantidad de trabajo que fue planeado con lo que realmente fue realizado para determinar si se desempeñó según lo previsto.		

Formato de costo y reportes

- **Plan de gestión de costos:** Documento que informa la planificación para la gestión del costo del proyecto.
- **Línea base de costo:** Línea base del costo del proyecto, sin incluir las reservas de Contingencia.
- **Costo de cada actividad:** Detalla los costos a nivel de las actividades de cada entregable, según el tipo de recurso que participe
- **Costo de cada entregable:** informa los costos del proyecto, divididos por Fases, y cada fase dividido en entregables.
- **Curva de S:** Muestra la gráfica del valor ganado del proyecto en un periodo de tiempo.

Gestión de Procesos:	
<i>Estimación de Costes</i>	Se realiza en la planificación de proyecto mediante juicio de expertos y la herramienta de software Microsoft Project 2010
<i>Preparación y Desarrollo del presupuesto</i>	Se realiza con la sumatoria total de la estimación anterior de los costos mediante <i>Microsoft Project 2010</i>
<i>Actualización, seguimiento y control</i>	<p>Mediante el plan de gestión de cambios se realizará el control y se evaluará el impacto en alcance, tiempo y costo de cualquier cambio.</p> <p>Toda variación final dentro del +/- 20% del presupuesto será considerada como normal.</p> <p>Toda variación final fuera del +/- 20% del presupuesto deberá ser auditada. Se presentará un informe con los resultados de dicha auditoria.</p>

ANEXO H

PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD

QUALITY MANAGEMENT PLAN

Project Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos **Date**
Title: de software para la empresa Sistemas CA **Prepared:** _____

Quality Roles and Responsibilities

Role	Responsibilities
1. Gerente del proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Revisar los entregables• Aceptar los entregables• Aplicar acciones correctivas• Seguimiento y control de las actividades para cumplir con el tiempo
2. Analista Funcional	<ul style="list-style-type: none">• Supervisión de la programación de los entregables del proyecto
3. Ingeniero de software	<ul style="list-style-type: none">• Resolución de cualquier problema de seguridad.• Elaborar los entregables
4. Arquitecto de software	<ul style="list-style-type: none">• Gestión de los requisitos no funcionales.• Mejora continua de la Arquitectura.• Aseguramiento de la Calidad.• Elaborar los entregables
5. Sponsor	<ul style="list-style-type: none">• Obtener presupuestos para el proyecto• Firma documentos del caso de negocio y el documento de iniciación del proyecto.

Quality Planning Approach

Se realizarán listas de chequeo y reuniones con en el equipo de proyecto para identificar los requisitos y normas de calidad del proyecto, analizando el costo beneficio.

Quality Assurance Approach

El aseguramiento de calidad se realizará monitoreando continuamente el trabajo y sobre las métricas de calidad (Ver Anexo I). Se realiza una lista de chequeo de la WBS para asegurar que todos los procesos del PMBOK® se están realizando. El arquitecto de software tiene como responsabilidad el aseguramiento de la calidad. Las solicitudes se encuentran las solicitudes de cambios (Ver Anexo E), en el cual se verificarán estas solicitudes o acciones correctivas o preventivas se hayan ejecutado y realizado el requerido seguimiento.

Quality Control Approach

El control de calidad se realizará mediante el estándar ISO 9126 e ISO 20.000 que contiene métricas internas, externas y de calidad. Se realiza una revisión de los entregables por parte del equipo del proyecto y del gerente del proyecto para verificar si están conformes o no y se harán las respectivas mediciones de las métricas de calidad (Ver Anexo I). Los efectos encontrados se realizarán el respectivo seguimiento para detectar el problema raíz y eliminarlos.

Quality Improvement Approach

El proceso para realizar la mejora de calidad es la siguiente.

1. Se identifica la incidencia
2. Se determina la oportunidad de mejora
3. Se documenta el cambio en el formato de solicitud de cambios(Ver Anexo E)
4. Se define las acciones correctivas de mejora
5. Se aplican las acciones correctivas sobre la incidencia
6. Verificar las acciones correctivas
7. Documentar la mejora realizada

ANEXO I

MÉTRICAS DE CALIDAD

QUALITY METRICS

Project Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos
Title: de software para la empresa Sistemas CA

Date _____
Prepared: _____

ID	Item	Metric	Intention	Measurement Method
1	Cumplimiento del horario y del presupuesto del proyecto	El presupuesto no debe exceder el 20% de lo planificado	Monitorear se esté cumpliendo con el horario y presupuesto y poder tomar acciones correctivas en forma oportuna.	Reportes de avance, fechas de inicio y fin real, valor ganado, costo real; para que el gerente de proyecto pueda calcular el CPI y SPI. Se analizará estos cálculos para tomar acciones correctivas o preventivas.
2	Medir los costos con la comparación de gastos de la actividad real con el gasto de la actividad definido	CPI=>1	Monitorear el desempeño del proyecto en cuanto a los costos y poder tomar acciones correctivas o preventivas	Reportes de avances, fechas de inicio y fin real, valor ganado, costo real; para que el gerente de proyecto pueda calcular el CPI. Se analizará estos cálculos para tomar acciones correctivas o preventivas.

ANEXO J

PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

HUMAN RESOURCE MANAGEMENT PLAN

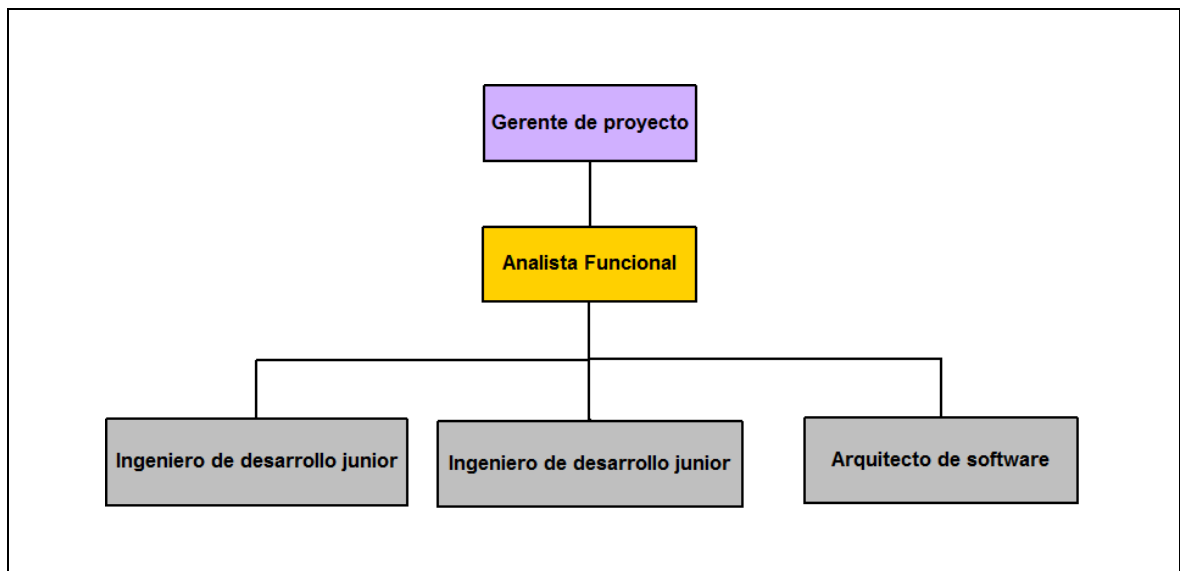
Project Title: Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CA **Date Prepared:** _____

Roles, Responsibilities, and Authority

Role	Responsibility	Authority
1. Gerente de proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Aceptar entregables, revisar entregables.• Dirigir el proyecto.• Coordinar las actividades de los miembros del equipo.• Coordinar la ejecución del proyecto.• Planeación de actividades	Alta
2. Analista Funcional	<ul style="list-style-type: none">• Liderar toda la parte de análisis de requerimientos capturados.• Elaborar el análisis de las funcionalidades para el proyecto.• Ejecuta el levantamiento de requerimientos.• Supervisión de la programación.• Documentación y actualización.	Media
3. Ingeniero de software	<ul style="list-style-type: none">• Selecciona las técnicas matemáticas, ingeniería que proporciona la solución más eficiente.	Baja

	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de cualquier problema de seguridad. • Realizar los entregables 	
4. Arquitecto de software	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de los requisitos no funcionales. • Selección de la Tecnología. • Mejora continua de la Arquitectura. • Facilitador • Formador • Aseguramiento de la Calidad. • Realizar los entregables 	Media

Project Organizational Structure



Staffing Management Plan

Staff Acquisition

La adquisición personal se obtiene mediante una temporal con tipo de contratación: Por obra o labor

Staff Release

Se libera el personal cuando las tareas se finalicen y se realicen de forma exitosa en cada una de las fases del proyecto y no se necesite más el personal autorizado para desarrollar esa actividad.

Resource Calendars

Los recursos humanos para el proyecto trabajarán de lunes a domingo de 8:00 am a 07:00 pm. La distribución de horas para cada recurso se podrá consultar en el anexo s (Ver Anexo S).

Training Requirements

Gerente de proyecto: Profesional con especialización en gerencia de proyectos con mínimo 1 año de experiencia.

Analista Funcional: Profesional con especialización en gerencia de proyectos sin experiencia.

Ingeniero de desarrollo: Profesional con especialización en Ingeniería de software sin experiencia.

Arquitecto de software: Estudiante de postgrado de arquitectura de software.

Rewards and Recognition

El sistema de incentivo por el cumplimiento de las líneas base del proyecto son:

1. 20% de bono sobre su remuneración mensual durante el plazo del proyecto si el CPI al final del proyecto no es menor de 1,0.
2. 5% de bono sobre su remuneración mensual durante el plazo del proyecto si el CPI se encuentra entre el 0,95 y 1,0
3. Si el CPI es inferior de 0,95 anula cualquier bono

Regulations, Standards, and Policy Compliance

- El personal que participa en el proyecto pasará por una evaluación de desempeño al final del proyecto.
- Cumplimiento en el horario de trabajo.

Safety

Se fija como requerimiento de seguridad que el traslado de equipos debe ser realizado por medio de un vehículo (taxi).

Se solicitará una carta firmada por el empleado en donde se compromete a no difundir de manera no autorizada cualquier información confidencial relacionada con el proyecto.

ANEXO K

PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

COMMUNICATIONS MANAGEMENT PLAN

Project Title: Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CA **Date Prepared:** _____

Stakeholder	Information	Message	Method	Timing or Frequency	Sender
Analista Funcional	Planificación del proyecto	Planificación detallada del Proyecto: Alcance, tiempo, calidad, RRHH, comunicaciones, riesgos, y adquisiciones	Documento digital (PDF) vía correo electrónico	Cuando se termine los planes de gestión	Gerente del proyecto
Analista Funcional	Estado del proyecto	Estado Actual, Progreso, Pronóstico de Tiempo y Costo, Problemas y pendientes	Documento impreso	En la reunión que se realiza cada 15 días	Gerente del proyecto

Analista Funcional	Programación del proyecto	Información detallada de las reuniones de coordinación semanal	Documento digital (PDF) vía correo electrónico	Al inicio de la semana	Gerente del proyecto
Cliente	Propuesta de la metodología de desarrollo de software	Documentación y formatos	Reunión programada y Documento digital (PDF) vía correo electrónico	En la fase Propuesta de la metodología de desarrollo de software	Gerente del proyecto
Analista Funcional, Miembros del equipo	Cierre del proyecto	Datos y comunicación sobre el cierre del proyecto	Documento digital (PDF) vía correo electrónico	Cuando se finalice todas las actividades programadas	Gerente del proyecto

Assumptions	Constraints
Existe compromiso e interés de todas las partes interesadas del proyecto	El compromiso por parte de los interesados son del 100%
Los interesados del proyecto estarán disponibles en los horarios y fechas planificadas.	Las fechas están planificadas en el cronograma del proyecto

Glossary of Terms or Acronyms

Acción Correctiva. Directiva documentada para ejecutar el trabajo del proyecto y poder, de ese modo, alinear el rendimiento futuro previsto del trabajo del proyecto con el plan de gestión del proyecto. (MDAP, 2015, p. 1)

Acción Preventiva. Directiva documentada para realizar una actividad que puede reducir la probabilidad de sufrir consecuencias negativas asociadas con los riesgos del proyecto. (Slideshare, 2015, p. 1)

Aceptar el Riesgo. Una técnica de planificación de la respuesta a los riesgos que indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan de gestión del proyecto para hacer frente a un riesgo, o no ha podido identificar alguna otra estrategia de respuesta adecuada. (MDAP, 2015, p. 1)

Acta de Constitución del Proyecto. Un documento emitido por el iniciador o patrocinador del proyecto que autoriza formalmente la existencia de un proyecto, y le confiere al director de proyectos la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. (MDAP, 2015, p. 1)

Actividad Crítica. Cualquier actividad del cronograma en un camino crítico del cronograma del proyecto. Se determina más comúnmente con el método del camino crítico. (MDAP, 2015, p. 1)

Alcance del Proyecto. El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas. (Weebly, 2015, p. 1)

Área de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de sus procesos de componentes, prácticas, datos iniciales, resultados, herramientas y técnicas. También conocido como: Área de Conocimiento de la Gerencia de Proyectos; Área de Conocimiento de la Gestión de Proyectos; o Área de Conocimiento del Gerenciamiento de Proyectos. (MDAP, 2015, p. 1)

Calendario del Proyecto. Un calendario de días o turnos laborales que establece las fechas en las cuales se realizan las actividades del cronograma, y de días no laborales que determina las fechas en las cuales no se realizan las actividades del cronograma. (MDAP, 2015, p. 1)

Ciclo de Vida del Proyecto. Un conjunto de fases del proyecto que, generalmente son secuenciales, cuyos nombres y números son determinadas por las necesidades de control de la organización u organizaciones involucradas en el proyecto. (MDAP, 2015, p. 1)

Curva S. Representación gráfica de los costes acumulativos, las horas de mano de obra, el porcentaje de trabajo y otras cantidades, trazados en relación con el tiempo.

Metodología. Un sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y normas utilizado por quienes trabajan en una disciplina. (Google Libros. 2015, p. 1)

Attach relevant communication diagrams or flowcharts.

ANEXO L

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

RISK MANAGEMENT PLAN

Project Title: Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos de software para la empresa Sistemas CA
Date Prepared: _____

Methodology

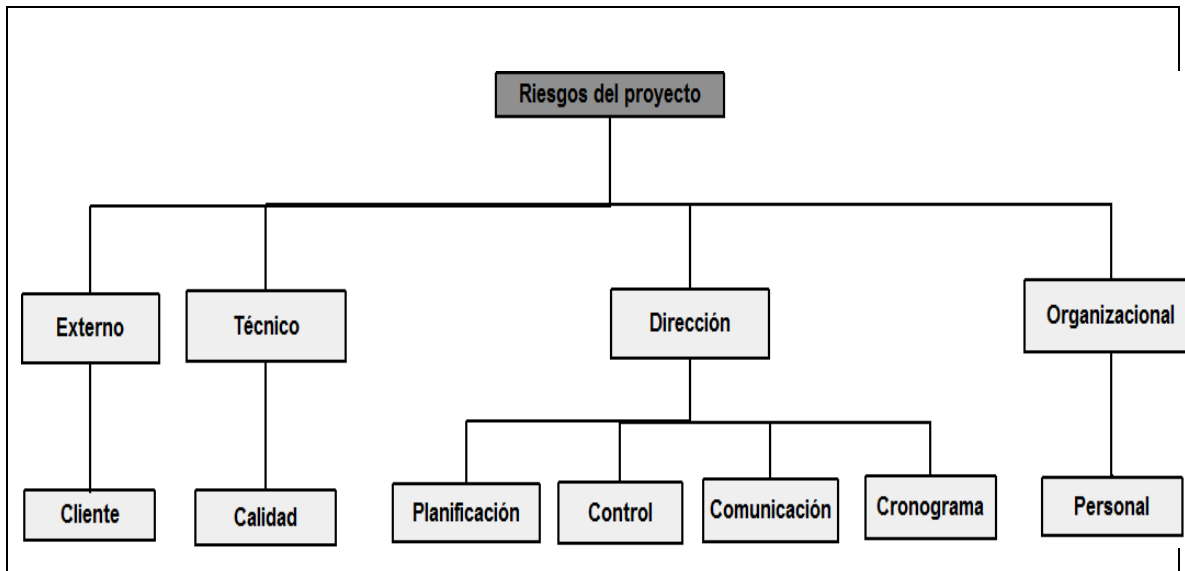
Se preguntará y se identificarán por medio de reuniones, los posibles riesgos, amenazas o debilidades que existen en el desarrollo del proyecto a cada una de las fuentes o participantes: Grupo de proyecto y gerente de proyecto. También se involucrará el gerente de proyecto de la empresa Sistemas CAS y expertos en la materia, quienes proporcionarán información de históricos que sirvan de ayuda para la identificación de los riesgos del proyecto, analizando los factores que son clave en el proceso de diseñar la metodología de desarrollo de software para alcanzar el éxito y revisar cuales son las debilidades del proyecto y las amenazas a las que se enfrenta. Se realiza un análisis cuantitativo, cualitativo y un plan de contingencia.

Roles and Responsibilities

Rol	Responsabilidad
Gerente de proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Analizar y manejar los riesgos.• Monitorea los riesgos encontrados• Plan de contingencia
Analista Funcional	<ul style="list-style-type: none">• Recibir todos los riesgos encontrados por parte del equipo de trabajo del proyecto.• Registrar y analizar los riesgos encontrados por parte del equipo de trabajo del proyecto
Equipo de proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Informar los riesgos encontrados a la analista funcional.• Mitigar o llevar a cabo las medidas para contrarrestar o minimizar los impactos negativos que pudieran afectar a la actividad o al proyecto• Análisis cuantitativo y cualitativo

RISK MANAGEMENT PLAN

Risk Categories



Risk Management Funding

El presupuesto definido para el tratamiento de los riesgos es de 4,25%. El presupuesto total del proyecto es de \$25.204.500, donde \$ 1.070.930 es el costo total de contingencia y está destinado para la gestión de los riesgos del proyecto.

Contingency Protocols

Cuando el presupuesto supere el 5% se activará el protocolo de contingencia. Se asignará el presupuesto de contingencia a las actividades que pertenezcan a la ruta crítica. El responsable de determinar las asignaciones es el gerente de proyecto con el aval del patrocinador del proyecto.

Frequency and Timing

Actividad	Frecuencia	Responsable
Planificación de la gestión de riesgos	Se realiza en la fase de Gerencia de proyecto	Gerente del proyecto
Identificación de los riesgos	Se realiza en la fase de Gerencia de proyecto	Gerente del proyecto
Análisis cualitativo y cuantitativo	Se realiza en la fase de Gerencia de proyecto	Gerente del proyecto
Respuesta al riesgo	Se realiza en la fase de Gerencia de proyecto	Gerente del proyecto
Seguimiento y control del riesgo	Se realizará semanalmente en las reuniones de comité	Gerente del proyecto y analista funcional

Stakeholder Risk Tolerances

El presupuesto para el proyecto es de \$25.204.500, donde puede gastarse hasta el 5% de lo planificado para el alcance, cronograma y costos. El proyecto de acuerdo a condiciones del mercado tiene un nivel del 20% de apetito o tolerancia.

Tracking and Audit

Se realizarán reuniones semanalmente, con el fin de realizar el seguimiento a los riesgos encontrados registrados en la matriz de registro de riesgos (Ver Anexo M) y según su categoría tomar las medidas necesarias.

Definitions of Probability and Impact Matrix

		Probabilidad x Impacto					
PROBABILIDAD	Muy Alta	0,9	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72
	Alta	0,7	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56
	Media	0,5	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40
	Baja	0,3	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24
	Insignificante	0,1	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08
			0,05	0,10	0,20	0,40	0,80
			Insignificante	Baja	Media	Alta	Muy Alta
IMPACTO							

Definitions of Impact by Objective

Ver Matriz de Riesgos Anexo M (Ver Anexo M)

ANEXO M

MATRIZ DE RIESGOS

															PLAN DE RESPUESTA DE RIESGOS					
ID RIESGO	AMENAZA	OPORTUNIDAD	RIESGO	CAUSA	EFECTO	CATEGORIA	PROBABILIDAD	IMPACTO		SEVERIDAD		IMPACTO EN COSTOS (\$)	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	EMV	ESTRATEGIA	RESPUESTA	FRECUENCIA	DISPARADOR	RESPONSABLE	CONTROL
								TIEMPO	ECONÓMICO	TIEMPO	ECONÓMICO									
10	X		Frecuentes cambios de alcance y requerimientos del proyecto	No generar y realizar un buen plan de alcance y Project charter	Aumento del presupuesto hasta 1,5%	Control	0,5	0,20	0,40	0,10	0,20	\$ 252.045.00	Se generan costos adicionales correspondientes al 1% del presupuesto total del proyecto	(\$ 126.022,00)	Eliminar	Asegurar que se entiendes todos los requisitos del proyecto y desarrollar el acta de constitución del proyecto	Al inicio del proyecto	5 o más cambios en el alcance del proyecto	Gerente del proyecto	Reuniones cada 3 días con el cliente y la persona encargada del levantamiento de requerimientos
15	X		Pérdida de control de la comunicación con los involucrados	No se realizó un plan de comunicación	Aumentar hasta 60 días cronograma	Comunicación	0,5	0,40	0,05	0,20	0,03	\$ 200.000.00	Cuando se pierde comunicación con el cliente o algún interesado del proyecto se genera un retraso de 2 meses. Por cada mes de retraso se genera una multa de \$100.000	(\$ 100.000.00)	Mitigar	Revisar y modificar Plan de gestión de comunicaciones	Cada 30 días	5 o más conflictos de comunicación entre los stakeholders	Gerente del proyecto	Reuniones semanales con el cliente y grupo de trabajo
18	X		Perdida de personal clave	Imprevistos ya sean familiares(Muerte parentesco) o labora(Mejor oferta laboral) del integrante del proyecto	Aumentar hasta 30 días cronograma	Personal	0,5	0,40	0,20	0,20	0,10	\$ 504.090,00	Se genera un aumento de los costos del 2% del presupuesto total del proyecto	(\$ 252.045,00)	Mitigar	Entrenamiento cruzado	Cada Semana	1 o más personas del grupo de trabajo abandonan el proyecto	Gerente del proyecto	Revisar semanalmente que la documentación técnica que se genera de cada actividad este actualizada
19	X		Trabajos no programados	Falta de planeación de las actividades del proyecto	Aumentar hasta 60 días cronograma	Planificación	0,7	0,40	0,40	0,28	0,28	\$ 200.000,00	Se genera un retraso de 2 meses. Por cada mes de retraso se genera una multa de \$100.000	(\$ 140.000,00)	Mitigar	Organizar, planificar las actividades no programadas y recursos en el cronograma	Cuando se presenta una actividad no programada	1 o más actividades no programadas	Gerente del proyecto	Revisar diariamente las actividades del cronograma
21	X		Enfermedad de un integrante del grupo del proyecto	Propagación de un virus el equipo de trabajo	Aumentar hasta 30 días cronograma	Personal	0,7	0,20	0,20	0,14	0,14	\$ 504.090,00	Se genera un aumento de los costos del 2% del presupuesto total del proyecto	(\$ 352.863,00)	Mitigar	Entrenamiento cruzado	Cada Semana	1 o más personas del grupo se enferman	Gerente del proyecto	Revisar semanalmente que la documentación técnica que se genera de cada actividad este actualizada
24	X		Accidentes laborales	Falta de mantenimiento en las Instalaciones físicas	Aumentar hasta 15 días cronograma	Personal	0,5	0,20	0,20	0,10	0,10	\$ 504.090,00	Se genera un aumento de los costos del 2% del presupuesto total del proyecto	(\$ 252.045,00)	Mitigar	Entrenamiento cruzado	Cada Semana	1 o más personas tienen un accidente laboral	Gerente del proyecto	Revisar semanalmente que la documentación técnica que se genera de cada actividad este actualizada
26		X			Disminuir hasta 30 días cronograma	Personal	0,7	0,40	0,20	0,28	0,14				Aceptar	Evaluar al equipo de proyecto en función		1 fase finalizada	Gerente del proyecto	Evaluar semanalmente

			Equipo proactivo	Toma de iniciativa en el desarrollo de acciones								\$ 200.000,00	Se genera una disminución de 30 días. Por cada mes se ahorra \$100.000 y costos adicionales de 100.000 por temas de recompensas	\$ 140.000,00		de los resultados, no de las horas de trabajo y generar sistemas de recompensa	Cada vez que se finalice una fase del proyecto			los resultados del equipo de proyecto
29		X	Equipo fuertemente motivado	Gerente de proyecto con una fuerte habilidad para el liderazgo	Disminuir hasta 30 días cronograma	Personal	0,5	0,20	0,10	0,14	0,07	\$ 200.000,00	Se genera una disminución de 2 Mes. Por cada mes se ahorra \$100.000	\$ 100.000,00	Mejorar	Localizar a los motivadores en el equipo y realizar sesiones de lluvia de ideas	Cada vez que haya de reuniones de seguimiento	1 o más ideas creativas	Gerente del proyecto	Realizar lluvia de ideas en las reuniones semanales de seguimiento
30		X	Experiencia para la estimación	Experiencia laboral en otros proyectos similares	Disminuir hasta 10 días cronograma	Personal	0,5	0,20	0,10	0,10	0,05	\$ 504.090,00	Se genera un ahorro del 2% del presupuesto total del proyecto	\$ 252.045,00	Aceptar	Reconocimiento al final del proyecto	Al finalizar el proyecto	5 o más actividades de cada fase son iniciadas y finalizadas en el tiempo previsto	Gerente del proyecto	Reuniones semanales de revisiones de cronograma
33	X		Hardware(Computadores) no funcionen adecuadamente	Falta de mantenimiento en los equipos de computo	Aumentar hasta 30 días cronograma	Técnico	0,5	0,40	0,40	0,20	0,20	\$ 400.000,00	Se genera costos adicionales de \$ 400.000 ya que toca comprar nuevamente los equipos de computo	(\$ 200.000,00)	Transferir	Seguros contra daños, remplazo de equipos	Cada vez que se presente un daño en el hardware	1 daño en hardware		Revisiones a los equipos de computo cada 3 meses
35	X		Perdida de información	No contar con la adecuada infraestructura de repositorios de información y no controlar el acceso a la información	Aumentar hasta 90 días cronograma	Control	0,7	0,40	0,40	0,28	0,28	\$ 200.000,00	Se genera un retraso de 2 meses. Por cada mes de retraso se genera una multa de \$100.000	(\$ 140.000,00)	Mitigar	Duplicidad, respaldo mediante repositorios de información	Cada vez que se modifique un documento	1 situación de pérdida de información importante para el proyecto	Gerente del proyecto	Revisar mensualmente que los repositorios de información se encuentren actualizados
														Σ	(\$ 1.070.930,00)					

COSTO TOTAL(Σ EMV)	% CONTINGENCIA
(\$ 1.070.930,00)	4,25

ANEXO N

PLAN DE GESTIÓN DE INVOLUCRADOS

STAKEHOLDER MANAGEMENT PLAN

Project Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos **Date**
Title: de software para la empresa Sistemas CA **Prepared:** _____

INTERESADO	DESCONOCEDOR	RETICENTE	NEUTRAL	PARTIDARIO	LÍDER
Sistemas CAS				CD	
Gerente de Proyecto					C
Analista Funcional				C	D
Ingenieros de desarrollo				C	D
Arquitecto de software				C	D

C Nivel actual

D Nivel deseado

MATRIZ DE INTERESADOS					
STAKEHOLDER	Sistemas CAS				
TIPO	Externo				
OBJETIVO O RESULTADO	NIVEL DE INTERÉS	NIVEL DE INFLUENCIA	ACCIONES POSIBLES		ESTRATEGIAS
			DE IMPACTO POSITIVO	DE IMPACTO NEGATIVO	
Diseño de la metodología de desarrollo de software, calidad y mejora en los procesos	Alta	Alta	Aportar con la información requerida por el equipo de proyecto	Ausencia en el levantamiento de información	Comunicar a la empresa Sistemas CAS de los beneficios que genera el diseño de la metodología de desarrollo de software y comunicar el estado del proyecto semanal
CONCLUSIONES	Reportes semanales vía correo electrónico y telefónicamente del estado, inquietudes y observaciones a la empresa Sistemas CAS				

MATRIZ DE INTERESADOS	
STAKEHOLDER	Gerente del proyecto
TIPO	Interno

OBJETIVO O RESULTADO	NIVEL DE INTERÉS	NIVEL DE INFLUENCIA	ACCIONES POSIBLES		ESTRATEGIAS
			DE IMPACTO POSITIVO	DE IMPACTO NEGATIVO	
Cumplir con los objetivos del proyecto	Alta	Alta	Planear, gestionar, monitorear y realizar seguimiento exitosamente al proyecto	Abandonar el proyecto	Reuniones de avances semanales con el equipo del proyecto
CONCLUSIONES	Reportes semanales al gerente de proyecto por parte del analista funcional				

MATRIZ DE INTERESADOS					
STAKEHOLDER	Analista funcional				
TIPO	Interno				
OBJETIVO O RESULTADO	NIVEL DE INTERÉS	NIVEL DE INFLUENCIA	ACCIONES POSIBLES		ESTRATEGIAS
			DE IMPACTO POSITIVO	DE IMPACTO NEGATIVO	
Realizar el seguimiento a las distintas actividades del equipo para cumplir con los objetivos del proyecto, brindando apoyo y colaboración con los distintos usuarios	Alta	Baja	Trabajar de manera conjunta con el desarrollo funcional del y no funcional del proyecto	No proporcionar un análisis eficiente de las funcionalidades del proyecto	Reunión semanal con el gerente de proyecto y con el equipo de proyecto para saber el avance y estado del mismo.
CONCLUSIONES	Reportes de seguimiento con los requerimientos que se han finalizado y con los que faltan				

MATRIZ DE INTERESADOS					
STAKEHOLDER	Ingenieros de desarrollo				
TIPO	Interno				
OBJETIVO O RESULTADO	NIVEL DE INTERÉS	NIVEL DE INFLUENCIA	ACCIONES POSIBLES		ESTRATEGIAS
			DE IMPACTO POSITIVO	DE IMPACTO NEGATIVO	
Proporcionar el mejor diseño de metodología de desarrollo de software, brindar el soporte y solución a los problemas que se presentan durante el diseño	Alta	Baja	Estructurar y alinear de la mejor manera las técnicas y herramientas de acuerdo a las necesidades de la empresa Sistemas CAS a la metodología	Incumplir con las fechas previstas en el cronograma.	Realizar seguimiento semanal de los avances

			de proyectos de desarrollo		
CONCLUSIONES	Email con los avances que se completaron satisfactoriamente a la analista funcional				

MATRIZ DE INTERESADOS					
STAKEHOLDER	Arquitecto de software				
TIPO	Interno				
OBJETIVO O RESULTADO	NIVEL DE INTERÉS	NIVEL DE INFLUENCIA	ACCIONES POSIBLES		ESTRATEGIAS
			DE IMPACTO POSITIVO	DE IMPACTO NEGATIVO	
Asegurar la calidad en el diseño de la metodología de desarrollo de software	Alta	Baja	Mejora continua del diseño e la metodología de desarrollo de software	Incumplir con las fechas previstas en el cronograma.	Realizar seguimiento semanal de los avances
CONCLUSIONES	Email con los avances que se completaron satisfactoriamente a la analista funcional				

Page
1.0

Date

Version

ANEXO O

PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES

PROCUREMENT MANAGEMENT PLAN

**Project
Title:**

Diseño de una metodología de desarrollo de
proyectos de software para la empresa Sistemas CA

Date Prepared:

Procurement Authority

El gerente de proyectos autoriza los recursos monetarios de acuerdo al plan de gestión de costos del proyecto y de la firma de contratos con el proveedor. Si se realiza una modificación en la adquisición o compra, deberá solicitarse con un máximo de 72 horas antes de la firma del contrato. En la negociación se tiene que realizar bajo mutuo acuerdo según los términos y requisitos de contratación.

Roles and Responsibilities:

Project Manager	Procurement Department
<ol style="list-style-type: none">1. Efectuar y avalar el plan de adquisiciones de acuerdo al presupuesto planificado para las compras.2. Efectuar los procedimientos de contratación.3. Autoriza y firma los contraltos de adquisición.4. Velar para que los proveedores cumplan con los requisitos y especificaciones acordadas para cumplir con los objetivos del proyecto.5. Analiza y verifica las solicitudes de cambio para efectuar o no las autorizaciones de las modificaciones.	<ol style="list-style-type: none">1. Participar en las reuniones del comité de adquisiciones y contratación de Servicios y dar seguimiento a los acuerdos que se pacten.2. Recibir y tramitar las requisiciones de compra generadas, observando las políticas, normas y aspectos legales vigentes.3. Mantener actualizado el directorio de proveedores.4. Verificar la correcta recepción de los materiales adquiridos y su correspondiente entrega a los usuarios5. Verificar la documentación de solicitud de cambios para la autorización del gerente de proyectos.

Standard Procurement Documents

Se cuenta con estándares de contratos definidos por el área legal para las adquisiciones. Se realizarán tres copias del contrato: La primera copia es para la empresa, la segunda copia es para el área legal y la tercera copia es para el proveedor, donde se revisarán por las partes responsables. Si se presenta una observación ante el contrato se realizará la revisión y modificación, posteriormente a la firma del mismo.

Contract Type

Contrato de Precio Fijo Cerrado (FFP)

Precio se fija desde el principio

La cantidad fijada y los plazos quedan definidos en el contrato inicial.

Los plazos son pactados

Bonding and Insurance Requirements

El contrato de adquisición del hardware y Software para el proyecto debe ser coordinado con el proveedor seleccionado con 10 días de anticipación para cumplir con los requisitos pactados e indicados durante contratación. Las coordinaciones con el proveedor se realizarán telefónicamente o mediante correo electrónico. El pago del servicio se realizará el 100% a la entrega de los equipos de cómputo con el software necesario especificado en el contrato. Si se realiza una modificación, deberá solicitarse con un máximo de 72 horas antes de la firma del contrato. Se deben definir los riesgos que el asegurador toma a su cargo, ósea por cuales sucesos inciertos responderá el asegurador en caso de que se dé la ocurrencia de estos.

Selection Criteria

Weight	Criteria
5 puntos	Evaluación financiera: Oferta de menor valor
5 puntos	Evaluación jurídica: Cumplimiento de la normatividad legal del país
5 puntos	Evaluación técnica: Validación de las especificaciones técnicas establecidas

Procurement Assumptions and Constraints

Restricciones de Tiempo: La modificaciones en la fechas de cumplimiento con el servicio y de la compra no debe exceder a lo establecido en el contrato.

Restricciones de Calidad: Los proveedores deber estar certificados con normas de calidad.

Supuestos: El proveedor debe cumplir con los requerimientos descritos en el contrato.

PROCUREMENT MANAGEMENT PLAN

Integration Requirements

WBS	1.2.3.12. Plan de gestión de adquisiciones 1.2.3.12. Procedimientos
Schedule	30-Junio-2014
Documentation	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de los posibles proveedores potenciales • Desarrollo de lista de requerimientos • Emitir RFP, describiendo las necesidades del proyecto y pide propuestas de soluciones a grupos de vendedores calificados(Requisición de propuestas) • Emitir RFQ, teniendo en cuenta las especificaciones de las bases técnicas(Solicitud de cotizaciones) • Recibir y evaluar las propuestas de los posibles proveedores • Calificar a los proveedores en base a la puntuación definida • Seleccionar al proveedor • Contactar proveedor • Emitir LOI en el cual se acuerda entre las partes los compromisos • Firma del contrato
Risk	<p>El incumplimiento de los tiempos de entrega de los equipos: Se debe realizar la notificación con anticipación, con una anterioridad de 72 horas y se realizará la modificación y se añadirá al contrato con el nuevo plazo</p> <p>Hardware y software no funcionen adecuadamente: En caso de que el hardware o software presenten problemas de funcionamiento o daños después de su recepción, se pondrá en contacto para que se brinde un soporte adecuado a su solicitud de garantía.</p> <p>Incumplimiento de contrato: Mediante informes mensuales se le señala las fallas identificadas y así mismo realizar modificaciones al contrato que conlleven al cumplimiento de este.</p>
Performance Reporting	Por medio de indicadores de rendimiento se informa sobre la sostenibilidad y el cumplimiento, e informa el porcentaje de proveedores que cumplen totalmente con el Código de proveedores de la organización.

Performance Metrics

Domain	Metric Measurement
Firmas de los contratos	Cumple No cumple
El contrato con los proveedores se realiza en colaboración entre ambas partes	Cumple No cumple
La existencia de cláusulas de garantía y mantenimiento	Cumple No cumple
El software y hardware soporten la tecnología descrita en las bases técnicas.	Cumple No cumple

ANEXO P

DICCIONARIO WBS

Project Diseño de una metodología de desarrollo de proyectos **Date**
Title: de software para la empresa Sistemas CAS **Prepared:** _____

ESPECIFICACIÓN DE PAQUETES DE TRABAJO DEL WBS			
DEFINIR EL OBJETIVO DEL PDT, DESCRIPCIÓN DEL PDT, DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO Y ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES.			
FASE 1	1.2 Gerencia del proyecto	1.2.2 Inicio	Documentos Project chárter, el cual detalla la definición del proyecto, definición del producto, requerimiento de los interesados, necesidades del negocio, finalidad y justificación del proyecto, cronograma de hitos, organizaciones que intervienen, supuestos, restricciones, riesgos, y oportunidades del proyecto y la identificación de involucrados
		1.2.3 Planeación	<p>Documentos formalmente aprobados que define cómo se ejecuta, supervisa y Controla un proyecto. Está compuesto por los siguientes planes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Project Charter • Plan de Gestión de Alcance • Plan de Gestión de Cambios • Plan de Gestión de la Integración • Plan de Gestión de Tiempo • Plan de Gestión de Costos • Plan de Gestión de Calidad • Plan de Recursos Humanos • Plan de Gestión de Comunicaciones • Plan de Gestión de Interesados • Plan de Gestión de Riesgos • Plan de Gestión de Adquisiciones
		1.2.4 Monitoreo y control	Reuniones de seguimiento del cronograma, costo, riesgos y las comunicaciones con los interesados del proyecto.

		1.2.5 Cierre	Actualización de los procesos de la organización
FASE 2	1.3 Diagnóstico Empresa Sistemas CAS	1.3.2 Descripción actual de la empresa Sistemas CAS y sus proyectos	Inicio de la obtención de información necesaria de la empresa Sistemas CAS y sus proyectos.
		1.3.3 Documentación de procesos	Documentar el levantamiento de requerimientos, diseño implementación y verificación de la empresa Sistemas CAS
		1.3.4 Informe de Resultados	Informe de procesos, tiempos y costos
	1.4 Reunión de Avance y seguimiento	Reunión de Coordinación del equipo de proyecto, para informar el avance del proyecto, y presentar los informes respectivos.	
FASE 3	1.5 Estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software	1.5.2 Inicio	Inicio de la obtención de información necesaria de las Metodologías de Software existentes: RUP, XP. SCRUM.
		1.3.4 Informe de Resultados	Análisis de las Metodologías de Software existentes: RUP, XP. SCRUM de acuerdo a las características de cada una
	1.6 Reunión de Avance y seguimiento	Reunión de Coordinación del equipo de proyecto, para informar el avance del proyecto, y presentar los informes respectivos.	
FASE 4	1.7 Ajuste de Metodología a	1.7.2 Definición Metodología de desarrollo	Definición y descripción de la propuesta de la metodología de desarrollo de software para la empresa Sistemas CAS.

	la empresa Sistemas CAS	1.7.3 Diseño Metodología de control de procesos	Definición de las actividades y las fases de la metodología de desarrollo de software, así como la caracterización de la misma.	
		1.7.4 Generar manual	Manual con los procedimientos y diagramas de flujos de la metodología de desarrollo de software propuesta.	
	1.8 Reuniones de seguimiento y Control	Reunión de Coordinación del equipo de proyecto, para informar el avance del proyecto, y presentar los informes respectivos.		
FASE 5	1.9 Implementación	1.9.2 Ajuste Organización	Alinear los elementos de la planeación estratégica con la organización.	
		1.9.3 Capacitación	Construir y ejecutar el programa de capacitación a los empleados de la organización Sistemas CAS.	
		1.9.4 Procesos, procedimientos y formatos	Diseñar y generar las planillas con los procesos, procedimientos y formatos utilizados por la metodología de desarrollo de software propuesta.	
		1.9.5 Divulgación	Presentación de la metodología de desarrollo de software propuesta.	
		1.9.6 Seguimiento y control de la implementación	1.9.6.2 Control procesos Metodología	Análisis de los procesos de la metodología de desarrollo de software propuesta

		1.9.6.3 Generación de indicadores e informes	Recolectar información sobre resultados de la metodología de desarrollo de software y construir indicadores
		1.9.6.4 Presentación de resultados	Reunión equipo de proyecto, para presentar los indicadores e informes respectivos.
		1.9.6.5 Acciones preventivas y correctivas	Procedimientos de mejora.
	1.10 Fin del Proyecto	Documento que incluye una memoria de las actividades realizadas, resultados alcanzados y todo el material elaborado durante el diseño. Se debe entregar 2 juegos originales, acompañado de un CD-ROM con todos los archivos electrónicos que generan el informe y la documentación complementaria, así como un archivo en formato PDF del texto completo del informe final en idéntica estructura a la versión impresa.	

ANEXO Q

CALCULO TIEMPOS ESPERADOS

$$T_e = \frac{T_o + 4T_{pr} + T_p}{6}$$

Nombre de tarea	Tiempo optimista (Horas)	Tiempo probable (Horas)	Tiempo pesimista (Horas)	Tiempo esperado (Horas)
Project Charter	2	4	6	4
Identificación de Involucrados	3	4	5	4
Planeación				
Plan de Gestión de Proyectos	2	3	5	3
Plan de Gestión de Alcance				
Recopilar Requisitos	1	3	5	3
Definir Alcance	1	2	5	2
Crear EDT	2	4	6	4
Diccionario EDT	2	4	6	4
Plan de Gestión de Cambios				
Solicitud de cambios	1	3	5	3
Plan de Gestión de Tiempo				
Definir actividades	4	5	8	5
Secuencia actividades	2	3	6	3
Estimar recursos y duración de actividades	3	4	7	4
Desarrollar cronograma	3	4	7	4
Crear diagrama de red	1	2	3	2
Plan de Gestión de Costos				
Estimar costos	7	8	10	8
Determinar presupuesto	2	4	6	4
Plan de Gestión de Calidad	2	3	5	3
Plan de Recursos Humanos				
Definir roles y responsabilidades	2	4	6	4
Definir estructura organizacional	2	4	6	4
Criterios de liberación de recursos	1	3	5	3
Definir sistema de recompensa	1	2	5	2
Plan de Gestión de Comunicaciones	5	7	9	7
Plan de Gestión de Riesgos				

Identificación de riesgos	4	6	8	6
Análisis cualitativo de riesgos	3	5	7	5
Análisis cuantitativo de riesgos	3	5	7	5
respuestas del plan de riesgos	4	6	8	6
Plan de Gestión de Interesados	6	7	11	7,5
Plan de Gestión de Adquisiciones				
procedimientos	4	6	8	6
Monitoreo y Control				
Control del Cronograma				
Planificar reunión de seguimiento	1	2	5	2
Desarrollar reunión de seguimiento	1	2	5	2
Acciones preventivas y correctivas	2	3	6	3
Control del costo				
Planificar reunión de seguimiento	1	2	4	2
Desarrollar reunión de seguimiento	1	3	5	3
Acciones preventivas y correctivas	2	3	5	3
Control de Riesgos, Calidad, comunicaciones e interesados				
Planificar reunión de seguimiento	1	2	5	2
Desarrollar reunión de seguimiento	3	5	7	5
Acciones preventivas y correctivas	1	3	5	3
Cierre				
Lecciones Aprendidas	1	2	5	2
Actualización de procesos de la organización	2	4	6	4
Diagnostico Empresa Sistemas CAS				
Descripción actual de la empresa				
Sistemas CAS y sus proyectos				
Misión	1	2	3	2
Visión	1	2	3	2
Valores y Principios	1	2	3	2
Descripción Planeación estratégica	1	2	3	2
Descripción gerencia de proyectos	3	4	5	4
Equipo de desarrollo	1	2	3	2
Clientes	1	3	5	3
Productos y Servicios	2	4	6	4
Tipo de Proyectos	1	3	5	3
Método de desarrollo para proyectos	1	3	5	3
Ciclo de vida de desarrollo de software	1	3	5	3
Documentación de procesos				

Documentación Levantamiento de requisitos	2	3	5	3
Documentación de Diseño	4	5	8	5
Documentación implementación	3	5	7	5
Documentación de Verificación	2	4	6	4
Documentación de Mantenimiento	2	4	6	4
Informe de Resultados				
Informe de procesos				
Análisis de procesos	4	5	8	5
Conclusiones del análisis de procesos	1	3	5	3
informe de resultados	2	4	6	4
Informe de Tiempos				
Análisis de resultados	5	6	9	6
Conclusiones del análisis de tiempos	1	2	5	2
Informe de resultados	1	3	5	3
Informe de Costos				
Análisis de resultados	3	4	6	4
Conclusiones del análisis de costos	1	3	5	3
Informe de resultados	1	3	5	3
Estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software				
Inicio				
Selección de Metodologías	1	2	5	2
Definición de metodologías de desarrollo de software	5	10	20	11
Generación cuadro comparativo metodologías				
Análisis de las metodologías				
Actividades	10	11	14	11
Fases	5	8	12	8
Soporte	4	8	10	8
Roles	4	6	10	6
Generar tabla comparativa tiempos	3	5	7	5
Generar tabla comparativa en costos	4	6	8	6
Generar tabla comparativa de procesos de Metodología				
Levantamiento de requerimientos	10	12	14	12
Diseño	8	10	12	10
Implementación	6	7	10	7
Verificación	10	13	14	13

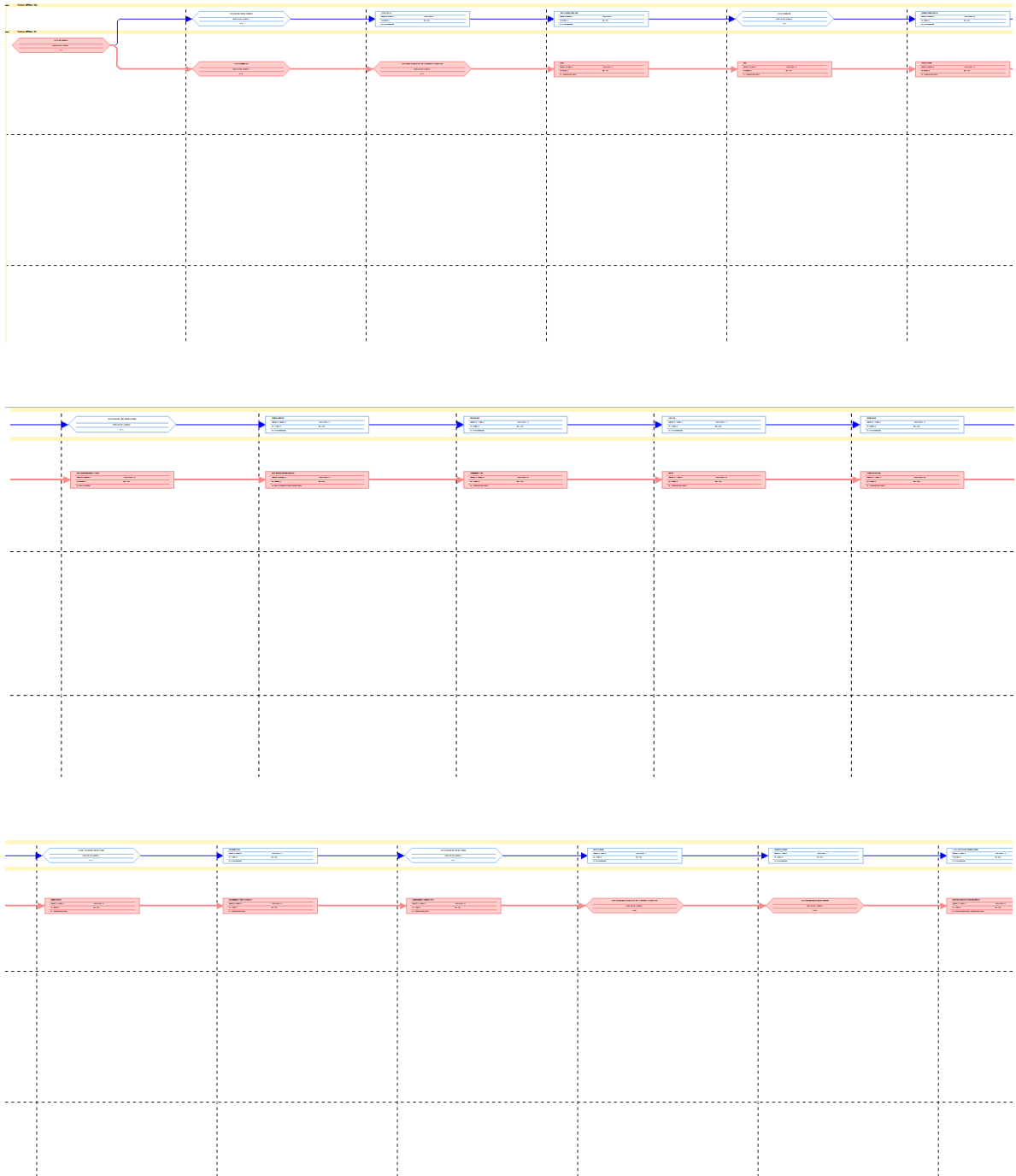
Mantenimiento	13	14	16	14
Ajuste de Metodología a la empresa Sistemas CAS				
Definición Metodología de desarrollo				
Descripción Metodología	10	12	14	12
Características Metodología de desarrollo	15	16	20	16,5
Diseño Metodología de control de procesos				
Generar diagrama de procesos	8	10	12	10
Generar Caracterización del proceso	10	12	14	12
Generar actividades y fases de la metodología	16	18	20	18
Generar Manual				
Identificación de procedimientos	5	6	9	6
Objetivos de los procedimientos	4	5	8	5
Definir diagramas de flujo	8	10	12	10
Definición de responsables y alcance de la tarea	1	2	3	2
Describir las actividades	4	6	8	6
Implementación				
Ajuste Organización				
Definición de los elementos de planeación estratégica	8	10	11	10
Capacitación				
Determinar las Necesidades para la capacitación				
Herramientas de software	1	2	5	2
Manejo documental y de archivo	1	2	5	2
Construcción de programas de capacitación				
Presentaciones	3	5	7	5
Ejecución de programa de capacitación	10	15	20	15
Evaluación del personal capacitado				
Diseño de Formatos de Evaluación	1	2	3	2
Evaluación de procesos	8	10	12	10
Procesos, procedimientos y formatos				
Diseño de planillas				
Planilla para procedimientos	2	4	6	4
Planilla para procesos	2	4	6	4

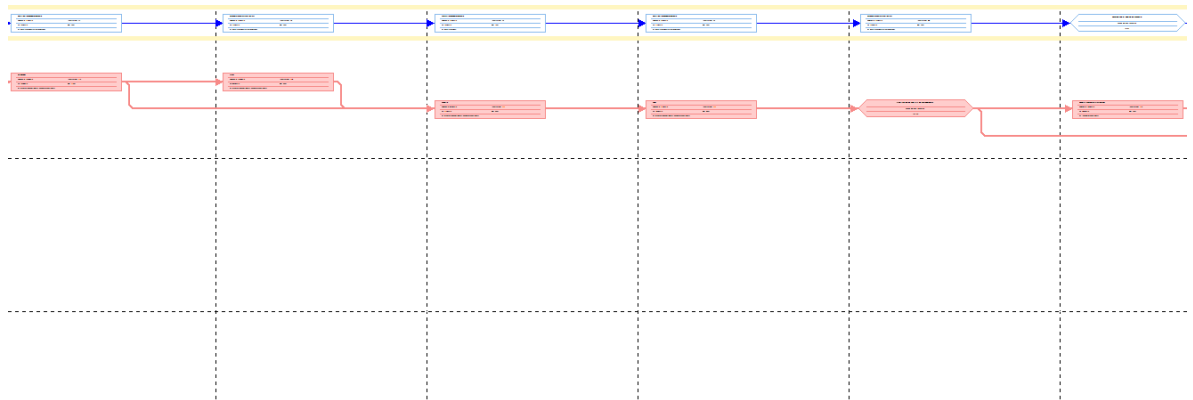
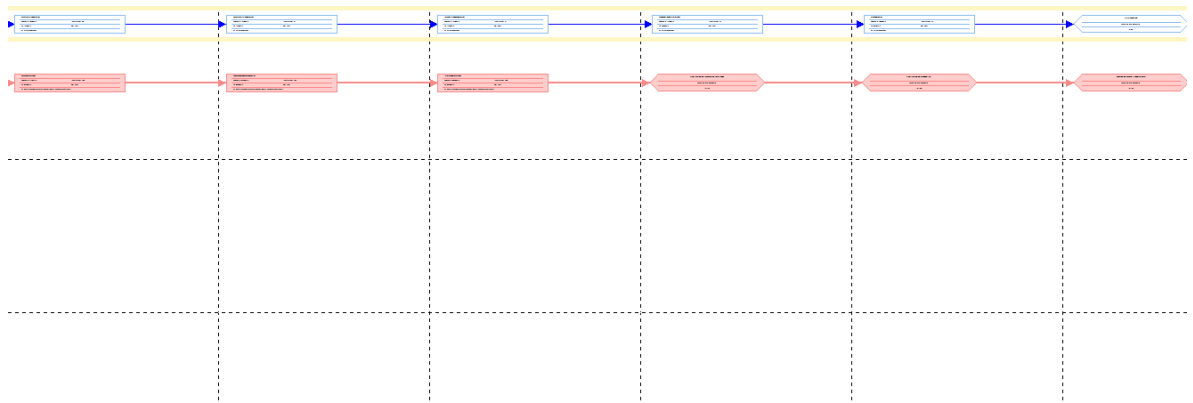
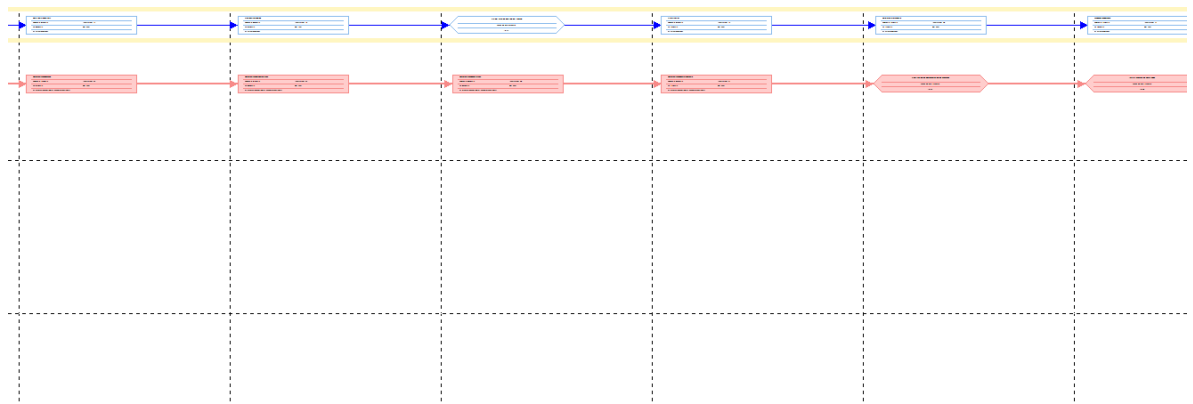
Generar documentos	5	7	9	7
Aprobación de documentos	1	3	5	3
Ajustes y versión final de documentos	2	4	6	4
Aprobación final de los documentos	1	2	3	2
Divulgación				
Generar plan de acompañamiento	3	5	7	5
Realizar presentación de divulgación	3	4	7	4
Realizar reunión	1	3	5	3
Aplicar plan de acompañamiento	10	15	20	15
Seguimiento y control de la implementación				
Control Procesos Metodología				
Análisis por proceso	3	5	7	5
Conclusión análisis por proceso	1	3	5	3
Generación de indicadores e informes				
Recolección de información	3	5	7	5
Construir indicador	3	4	7	4
Aplicar Indicador	3	4	7	4
Presentación de resultados				
planificar reunión	1	3	5	3
Desarrollar reunión				
Listar temas a tratar	1	2	3	2
presentación	1	3	5	3
conclusiones	1	2	4	2
Elaboración de acta	1	2	4	2
Acciones preventivas y correctivas				
Análisis de las causas	1	3	5	3
Procedimientos de mejora	3	5	7	5

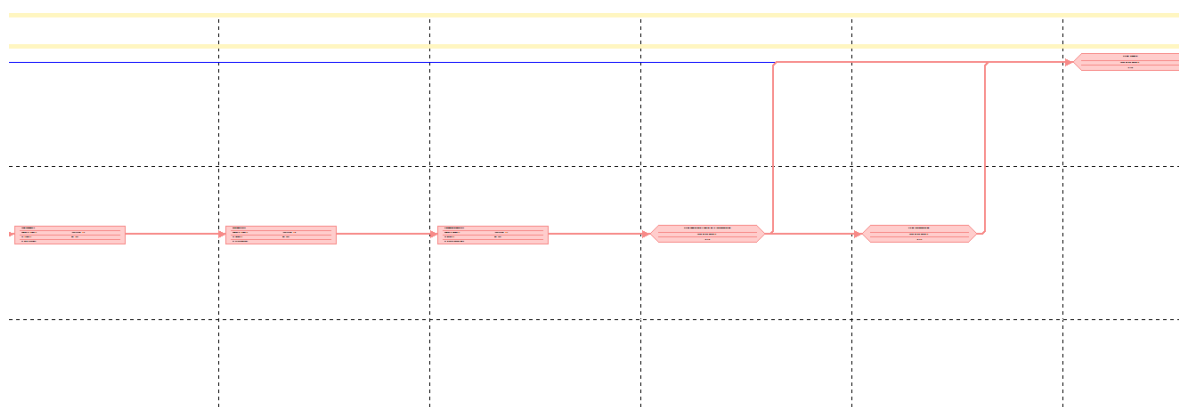
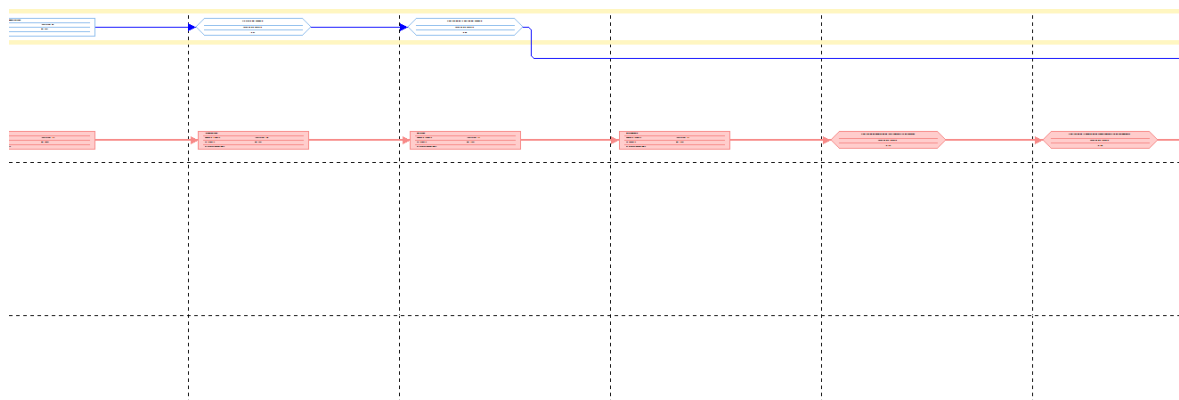
To: Tiempo Optimista; Tpr: Tiempo más probable; Tp: Tiempo Pesimista; Te: Tiempo Esperado

ANEXO R

DIAGRAMA DE RED





























ANEXO S




























CRONOGRAMA

Id	EDT	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	03 feb '14
1	1		Proyecto total	433 días	mar 01/04/14	vie 08/05/15			
2	1.1		Inicio de proyecto	0 días	mar 01/04/14	mar 01/04/14			
3	1.2		Gerencia del proyecto	147 días	mar 01/04/14	mié 30/07/14			
4	1.2.1		Inicio de gestión del proyecto	0 días	mar 01/04/14	mar 01/04/14	2		
5	1.2.2		Inicio	8 días	mar 01/04/14	lun 07/04/14			
6	1.2.2.1		Project charter	4 días	mar 01/04/14	vie 04/04/14	4	Katherine Medina	
7	1.2.2.2		Identificación de involucrados	4 días	vie 04/04/14	lun 07/04/14	6	Katherine Medina	
8	1.2.3		Planeación	108 días	lun 07/04/14	vie 04/07/14			
9	1.2.3.1		Inicio planeación	0 días	lun 07/04/14	lun 07/04/14	7		
10	1.2.3.2		Plan de gestión de proyectos	3 días	lun 07/04/14	jue 10/04/14	9	Katherine Medina	
11	1.2.3.3		Plan de gestión de alcance	13 días	jue 10/04/14	dom 20/04/14			
18	1.2.3.4		Plan de gestión de cambios	3 días	dom 20/04/14	mié 23/04/14			
20	1.2.3.5		Plan de gestión de tiempo	18 días	mié 23/04/14	mié 07/05/14			
<div> <div>Proyecto: Cronograma Fecha: vie 22/05/15</div> <div> <div>Tarea</div> <div>División</div> <div>Hito</div> <div>Resumen</div> <div>Resumen del proyecto</div> <div>Tarea inactiva</div> <div>Hito inactivo</div> </div> <div> <div>Resumen inactivo</div> <div>Tarea manual</div> <div>solo duración</div> <div>Informe de resumen manual</div> <div>Resumen manual</div> <div>solo el comienzo</div> <div>solo fin</div> </div> <div> <div>Tareas externas</div> <div>Hito externo</div> <div>Fecha límite</div> <div>Progreso</div> <div>Progreso manual</div> </div> </div>									
Página 1									

Id	EDT	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	03 feb '14
28	1.2.3.6		Plan de gestión de costos	12 días	mié 07/05/14	sáb 17/05/14			
31	1.2.3.7		Plan de gestión de calidad	3 días	sáb 17/05/14	mar 20/05/14	30	Katherine Medina	
32	1.2.3.8		Plan de recursos humanos	13 días	mar 20/05/14	vie 30/05/14			
37	1.2.3.9		Plan de gestión de comunicaciones	7 días	vie 30/05/14	jue 05/06/14	36	Katherine Medina	
38	1.2.3.10		Plan de gestión de riesgos	22 días	jue 05/06/14	lun 23/06/14			
43	1.2.3.11		Plan de gestión de interesados	8 días	lun 23/06/14	lun 30/06/14	42	Katherine Medina	
44	1.2.3.12		Plan de gestión de adquisiciones	6 días	lun 30/06/14	vie 04/07/14			
46	1.2.3.13		Fin planeación	0 días	vie 04/07/14	vie 04/07/14	45		
47	1.2.4		Monitoreo y control	25 días	vie 04/07/14	vie 25/07/14			
48	1.2.4.1		Inicio monitoreo y control	0 días	vie 04/07/14	vie 04/07/14	46		
49	1.2.4.2		Control del cronograma	7 días	sáb 05/07/14	jue 10/07/14			
53	1.2.4.3		Control del costo	8 días	jue 10/07/14	jue 17/07/14			
<div> <div>Proyecto: Cronograma Fecha: vie 22/05/15</div> <div> <div>Tarea</div> <div>División</div> <div>Hito</div> <div>Resumen</div> <div>Resumen del proyecto</div> <div>Tarea inactiva</div> <div>Hito inactivo</div> </div> <div> <div>Resumen inactivo</div> <div>Tarea manual</div> <div>solo duración</div> <div>Informe de resumen manual</div> <div>Resumen manual</div> <div>solo el comienzo</div> <div>solo fin</div> </div> <div> <div>Tareas externas</div> <div>Hito externo</div> <div>Fecha límite</div> <div>Progreso</div> <div>Progreso manual</div> </div> </div>									
Página 2									

Id	EDT	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	03 feb '14
57	1.2.4.4		Control de riesgos, calidad, comunicaciones e interesados	10 días	jue 17/07/14	vie 25/07/14			
61	1.2.4.5		Reunión con el equipo de proyecto	0 días	vie 25/07/14	vie 25/07/14 60			
62	1.2.4.6		Fin de monitoreo y control	0 días	vie 25/07/14	vie 25/07/14 61			
63	1.2.5		Cierre	6 días	vie 25/07/14	mié 30/07/14			
64	1.2.5.1		Inicio cierre del proyecto	0 días	vie 25/07/14	vie 25/07/14 62			
65	1.2.5.2		Lecciones aprendidas	2 días	vie 25/07/14	dom 27/07/14 64		Katherine Medina	
66	1.2.5.3		Actualización de procesos de la organización	4 días	dom 27/07/14	mié 30/07/14 65		Katherine Medina	
67	1.2.5.4		Fin cierre del proyecto	0 días	mié 30/07/14	mié 30/07/14 66			
68	1.2.6		Finalización de la gestión del proyecto	0 días	mié 30/07/14	mié 30/07/14 67			
69	1.3		Diagnóstico empresa Sistemas CAS	84 días	mar 01/04/14	dom 08/06/14			
70	1.3.1		Inicio diagnóstico	0 días	mar 01/04/14	mar 01/04/14 2			
<div> <div>Proyecto: Cronograma</div> <div>Fecha: vie 22/05/15</div> <div> <div>Tarea</div> <div>División</div> <div>Hito</div> <div>Resumen</div> <div>Resumen del proyecto</div> <div>Tarea inactiva</div> <div>Hito inactivo</div> </div> <div> <div>Resumen inactivo</div> <div>Tarea manual</div> <div>solo duración</div> <div>Informe de resumen manual</div> <div>Resumen manual</div> <div>solo el comienzo</div> <div>solo fin</div> </div> <div> <div>Tareas externas</div> <div>Hito externo</div> <div>Fecha límite</div> <div>Progreso</div> <div>Progreso manual</div> </div> </div>									
Página 3									

Id	EDT	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	03 feb '14
71	1.3.2		Descripción actual de la empresa Sistemas CAS y sus proyectos	30 días	mar 01/04/14	vie 25/04/14			
85	1.3.3		Documentación de procesos	21 días	vie 25/04/14	lun 12/05/14			
93	1.3.4		Informe de resultados	33 días	lun 12/05/14	dom 08/06/14			
108	1.3.5		Finalización de diagnóstico	0 días	dom 08/06/14	dom 08/06/14 107			
109	1.4		Reunión de avance y seguimiento	0 días	dom 08/06/14	dom 08/06/14 108			
110	1.5		Estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software	114 días	dom 08/06/14	mié 10/09/14			
111	1.5.1		Inicio de estudio comparativo	0 días	dom 08/06/14	dom 08/06/14 109			
112	1.5.2		Inicio	13 días	dom 08/06/14	jue 19/06/14			
115	1.5.3		Generación cuadro comparativo metodologías	101 días	jue 19/06/14	mié 10/09/14			
135	1.5.4		Fin de estudio comparativo	0 días	mié 10/09/14	mié 10/09/14 134			
136	1.6		Reuniones de seguimiento y control	0 días	mié 10/09/14	mié 10/09/14 135			
<div> <div>Proyecto: Cronograma</div> <div>Fecha: vie 22/05/15</div> <div> <div>Tarea</div> <div>División</div> <div>Hito</div> <div>Resumen</div> <div>Resumen del proyecto</div> <div>Tarea inactiva</div> <div>Hito inactivo</div> </div> <div> <div>Resumen inactivo</div> <div>Tarea manual</div> <div>solo duración</div> <div>Informe de resumen manual</div> <div>Resumen manual</div> <div>solo el comienzo</div> <div>solo fin</div> </div> <div> <div>Tareas externas</div> <div>Hito externo</div> <div>Fecha límite</div> <div>Progreso</div> <div>Progreso manual</div> </div> </div>									
Página 4									

Id	EDT	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	03 feb '14
137	1.7		Ajuste de metodología a la empresa Sistemas CAS	97 días	mié 10/09/14	vie 28/11/14			
157	1.8		Reuniones de seguimiento y control	0 días	vie 28/11/14	vie 28/11/14	156		
158	1.9		Implementación	138 días	vie 28/11/14	vie 08/05/15			
159	1.9.1		Inicio implementación	0 días	vie 28/11/14	vie 28/11/14	157		
160	1.9.2		Ajuste organización	10 días	vie 28/11/14	sáb 06/12/14			
164	1.9.3		Capacitación	36 días	sáb 06/12/14	lun 05/01/15			
178	1.9.4		Procesos, procedimientos y formatos	24 días	lun 05/01/15	sáb 24/01/15			
190	1.9.5		Divulgación	27 días	sáb 24/01/15	jue 05/03/15			
197	1.9.6		Seguimiento y control de la implementación	41 días	jue 05/03/15	vie 08/05/15			
219	1.9.7		Fin de implementación	0 días	vie 08/05/15	vie 08/05/15	218		
220	1.10		Fin del proyecto	0 días	vie 08/05/15	vie 08/05/15	218,219,68		
<div> <div> <div>Proyecto: Cronograma</div> <div>Fecha: vie 22/05/15</div> </div> <div> <div>Tarea</div> <div>División</div> <div>Hito</div> <div>Resumen</div> <div>Resumen del proyecto</div> <div>Tarea inactiva</div> <div>Hito inactivo</div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div>Resumen inactivo</div> <div>Tarea manual</div> <div>solo duración</div> <div>Informe de resumen manual</div> <div>Resumen manual</div> <div>solo el comienzo</div> <div>solo fin</div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div>Tareas externas</div> <div>Hito externo</div> <div>Fecha límite</div> <div>Progreso</div> <div>Progreso manual</div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> </div>									
Página 5									

ANEXO T

LÍNEA BASE DE COSTO

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
Proyecto Total	433 días	mar 01/04/14	vie 08/05/15	\$25.204.500,00
Inicio de Proyecto	0 días	mar 01/04/14	mar 01/04/14	\$0,00
Gerencia del Proyecto	147 días	mar 01/04/14	mié 30/07/14	\$5.863.500,00
Inicio de Gestión del proyecto	0 días	mar 01/04/14	mar 01/04/14	\$0,00
Inicio	8 días	mar 01/04/14	lun 07/04/14	\$288.000,00
Project Charter	4 días	mar 01/04/14	vie 04/04/14	\$144.000,00
Identificación de Involucrados	4 días	vie 04/04/14	lun 07/04/14	\$144.000,00
Planeación	108 días	lun 07/04/14	vie 04/07/14	\$3.888.000,00
Inicio Planeación	0 días	lun 07/04/14	lun 07/04/14	\$0,00
Plan de Gestión de Proyectos	3 días	lun 07/04/14	jue 10/04/14	\$108.000,00
Plan de Gestión de Alcance	13 días	jue 10/04/14	dom 20/04/14	\$468.000,00
Inicio plan de gestión de alcance	0 días	jue 10/04/14	jue 10/04/14	\$0,00
Recopilar Requisitos	3 días	jue 10/04/14	sáb 12/04/14	\$108.000,00
Definir Alcance	2 días	sáb 12/04/14	lun 14/04/14	\$72.000,00
Crear EDT	4 días	lun 14/04/14	jue 17/04/14	\$144.000,00
Diccionario EDT	4 días	jue 17/04/14	dom 20/04/14	\$144.000,00
Fin del plan de gestión de alcance	0 días	dom 20/04/14	dom 20/04/14	\$0,00
Plan de Gestión de Cambios	3 días	dom 20/04/14	mié 23/04/14	\$108.000,00
Solicitud de cambios	3 días	dom 20/04/14	mié 23/04/14	\$108.000,00
Plan de Gestión de Tiempo	18 días	mié 23/04/14	mié 07/05/14	\$648.000,00
Inicio plan de Gestión de tiempo	0 días	mié 23/04/14	mié 23/04/14	\$0,00
Definir actividades	5 días	mié 23/04/14	dom 27/04/14	\$180.000,00
Secuencia actividades	3 días	dom 27/04/14	mar 29/04/14	\$108.000,00
Estimar recursos y duración de actividades	4 días	mar 29/04/14	vie 02/05/14	\$144.000,00
Desarrollar cronograma	4 días	sáb 03/05/14	mar 06/05/14	\$144.000,00
Crear diagrama de red	2 días	mar 06/05/14	mié 07/05/14	\$72.000,00
Fin del plan de gestión de tiempo	0 días	mié 07/05/14	mié 07/05/14	\$0,00
Plan de Gestión de Costos	12 días	mié 07/05/14	sáb 17/05/14	\$432.000,00
Estimar costos	8 días	mié 07/05/14	mié 14/05/14	\$288.000,00
Determinar presupuesto	4 días	mié 14/05/14	sáb 17/05/14	\$144.000,00
Plan de Gestión de Calidad	3 días	sáb 17/05/14	mar 20/05/14	\$108.000,00
Plan de Recursos Humanos	13 días	mar 20/05/14	vie 30/05/14	\$468.000,00
Definir roles y responsabilidades	4 días	mar 20/05/14	vie 23/05/14	\$144.000,00

Definir estructura organizacional	4 días	vie 23/05/14	lun 26/05/14	\$144.000,00
Criterios de liberación de recursos	3 días	lun 26/05/14	jue 29/05/14	\$108.000,00
Definir sistema de recompensa	2 días	jue 29/05/14	vie 30/05/14	\$72.000,00
Plan de Gestión de Comunicaciones	7 días	vie 30/05/14	jue 05/06/14	\$252.000,00
Plan de Gestión de Riesgos	22 días	jue 05/06/14	lun 23/06/14	\$792.000,00
Identificación de riesgos	6 días	jue 05/06/14	mar 10/06/14	\$216.000,00
Análisis cualitativo de riesgos	5 días	mar 10/06/14	sáb 14/06/14	\$180.000,00
Análisis cuantitativo de riesgos	5 días	sáb 14/06/14	mié 18/06/14	\$180.000,00
respuestas del plan de riesgos	6 días	mié 18/06/14	lun 23/06/14	\$216.000,00
Plan de Gestión de Interesados	8 días	lun 23/06/14	lun 30/06/14	\$288.000,00
Plan de Gestión de Adquisiciones	6 días	lun 30/06/14	vie 04/07/14	\$216.000,00
procedimientos	6 días	lun 30/06/14	vie 04/07/14	\$216.000,00
Fin Planeación	0 días	vie 04/07/14	vie 04/07/14	\$0,00
Monitoreo y Control	25 días	vie 04/07/14	vie 25/07/14	\$1.471.500,00
Inicio Monitoreo y control	0 días	vie 04/07/14	vie 04/07/14	\$0,00
Control del Cronograma	7 días	sáb 05/07/14	jue 10/07/14	\$400.500,00
Planificar reunión de seguimiento	2 días	sáb 05/07/14	dom 06/07/14	\$63.000,00
Desarrollar reunión de seguimiento	2 días	dom 06/07/14	mar 08/07/14	\$135.000,00
Acciones preventivas y correctivas	3 días	mar 08/07/14	jue 10/07/14	\$202.500,00
Control del costo	8 días	jue 10/07/14	jue 17/07/14	\$468.000,00
Planificar reunión de seguimiento	2 días	jue 10/07/14	sáb 12/07/14	\$63.000,00
Desarrollar reunión de seguimiento	3 días	sáb 12/07/14	lun 14/07/14	\$202.500,00
Acciones preventivas y correctivas	3 días	lun 14/07/14	jue 17/07/14	\$202.500,00
Control de Riesgos, Calidad, comunicaciones e interesados	10 días	jue 17/07/14	vie 25/07/14	\$603.000,00
Planificar reunión de seguimiento	2 días	jue 17/07/14	vie 18/07/14	\$63.000,00
Desarrollar reunión de seguimiento	5 días	vie 18/07/14	mar 22/07/14	\$337.500,00
Acciones preventivas y correctivas	3 días	mié 23/07/14	vie 25/07/14	\$202.500,00
Reunión con el equipo de proyecto	0 días	vie 25/07/14	vie 25/07/14	\$0,00
Fin de Monitoreo y Control	0 días	vie 25/07/14	vie 25/07/14	\$0,00
Cierre	6 días	vie 25/07/14	mié 30/07/14	\$216.000,00
Inicio Cierre del proyecto	0 días	vie 25/07/14	vie 25/07/14	\$0,00
Lecciones Aprendidas	2 días	vie 25/07/14	dom 27/07/14	\$72.000,00
Actualización de procesos de la organización	4 días	dom 27/07/14	mié 30/07/14	\$144.000,00
Fin Cierre del proyecto	0 días	mié 30/07/14	mié 30/07/14	\$0,00
Finalización de la Gestión del proyecto	0 días	mié 30/07/14	mié 30/07/14	\$0,00
Diagnóstico Empresa Sistemas CAS	84 días	mar 01/04/14	dom 08/06/14	\$5.512.500,00

Inicio Diagnóstico	0 días	mar 01/04/14	mar 01/04/14	\$0,00
Descripción actual de la empresa Sistemas CAS y sus proyectos	30 días	mar 01/04/14	vie 25/04/14	\$1.071.000,00
Inicio Descripción actual de la empresa Sistemas CAS	0 días	mar 01/04/14	mar 01/04/14	\$0,00
Misión	2 días	mar 01/04/14	mié 02/04/14	\$63.000,00
Visión	2 días	mié 02/04/14	vie 04/04/14	\$63.000,00
Valores y Principios	2 días	vie 04/04/14	sáb 05/04/14	\$63.000,00
Descripción Planeación estratégica	2 días	dom 06/04/14	lun 07/04/14	\$63.000,00
Descripción gerencia de proyectos	4 días	lun 07/04/14	jue 10/04/14	\$252.000,00
Equipo de desarrollo	2 días	jue 10/04/14	sáb 12/04/14	\$63.000,00
Clientes	3 días	sáb 12/04/14	lun 14/04/14	\$94.500,00
Productos y Servicios	4 días	mar 15/04/14	vie 18/04/14	\$126.000,00
Tipo de Proyectos	3 días	vie 18/04/14	dom 20/04/14	\$94.500,00
Método de desarrollo para proyectos	3 días	dom 20/04/14	mié 23/04/14	\$94.500,00
Ciclo de vida de desarrollo de software	3 días	mié 23/04/14	vie 25/04/14	\$94.500,00
Finalización descripción actual de la empresa Sistemas CAS	0 días	vie 25/04/14	vie 25/04/14	\$0,00
Documentación de procesos	21 días	vie 25/04/14	lun 12/05/14	\$1.323.000,00
Inicio de documentación de procesos	0 días	vie 25/04/14	vie 25/04/14	\$0,00
Documentación Levantamiento de requisitos	3 días	vie 25/04/14	lun 28/04/14	\$189.000,00
Documentación de Diseño	5 días	lun 28/04/14	vie 02/05/14	\$315.000,00
Documentación implementación	5 días	vie 02/05/14	mar 06/05/14	\$315.000,00
Documentación de Verificación	4 días	mar 06/05/14	vie 09/05/14	\$252.000,00
Documentación de Mantenimiento	4 días	vie 09/05/14	lun 12/05/14	\$252.000,00
Finalización de documentación de procesos	0 días	lun 12/05/14	lun 12/05/14	\$0,00
Informe de Resultados	33 días	lun 12/05/14	dom 08/06/14	\$3.118.500,00
Inicio Informe de Resultados	0 días	lun 12/05/14	lun 12/05/14	\$0,00
Informe de procesos	12 días	lun 12/05/14	jue 22/05/14	\$1.134.000,00
Análisis de procesos	5 días	lun 12/05/14	vie 16/05/14	\$472.500,00
Conclusiones del análisis de procesos	3 días	vie 16/05/14	lun 19/05/14	\$283.500,00
informe de resultados	4 días	lun 19/05/14	jue 22/05/14	\$378.000,00
Informe de Tiempos	11 días	jue 22/05/14	sáb 31/05/14	\$1.039.500,00
Análisis de resultados	6 días	jue 22/05/14	mar 27/05/14	\$567.000,00
Conclusiones del análisis de tiempos	2 días	mar 27/05/14	jue 29/05/14	\$189.000,00
Informe de resultados	3 días	jue 29/05/14	sáb 31/05/14	\$283.500,00
Informe de Costos	10 días	sáb 31/05/14	dom 08/06/14	\$945.000,00
Análisis de resultados	4 días	sáb 31/05/14	mar 03/06/14	\$378.000,00
Conclusiones del análisis de costos	3 días	mar 03/06/14	vie 06/06/14	\$283.500,00

Informe de resultados	3 días	vie 06/06/14	dom 08/06/14	\$283.500,00
Finalización de Informe de resultados	0 días	dom 08/06/14	dom 08/06/14	\$0,00
Finalización de diagnóstico	0 días	dom 08/06/14	dom 08/06/14	\$0,00
Reunión de Avance y Seguimiento	0 días	dom 08/06/14	dom 08/06/14	\$0,00
Estudio comparativo de metodologías de desarrollo de software	114 días	dom 08/06/14	mié 10/09/14	\$5.040.000,00
Inicio de Estudio Comparativo	0 días	dom 08/06/14	dom 08/06/14	\$0,00
Inicio	13 días	dom 08/06/14	jue 19/06/14	\$819.000,00
Selección de Metodologías	2 días	dom 08/06/14	mar 10/06/14	\$126.000,00
Definición de metodologías de desarrollo de software	11 días	mar 10/06/14	jue 19/06/14	\$693.000,00
Generación cuadro comparativo metodologías	101 días	jue 19/06/14	mié 10/09/14	\$4.221.000,00
Inicio de Generación de cuadro comparativo de metodologías	0 días	jue 19/06/14	jue 19/06/14	\$0,00
Análisis de las metodologías	33 días	jue 19/06/14	mié 16/07/14	\$2.079.000,00
Inicio Análisis de metodologías	0 días	jue 19/06/14	jue 19/06/14	\$0,00
Actividades	11 días	jue 19/06/14	sáb 28/06/14	\$693.000,00
Fases	8 días	sáb 28/06/14	vie 04/07/14	\$504.000,00
Soporte	8 días	sáb 05/07/14	vie 11/07/14	\$504.000,00
Roles	6 días	vie 11/07/14	mié 16/07/14	\$378.000,00
Finalización de análisis de metodologías	0 días	mié 16/07/14	mié 16/07/14	\$0,00
Generar tabla comparativa tiempos	5 días	mié 16/07/14	dom 20/07/14	\$157.500,00
Generar tabla comparativa en costos	6 días	dom 20/07/14	vie 25/07/14	\$189.000,00
Generar tabla comparativa de procesos de Metodología	57 días	vie 25/07/14	mié 10/09/14	\$1.795.500,00
Inicio de generación de tabla comparativa de procesos	0 días	vie 25/07/14	vie 25/07/14	\$0,00
Levantamiento de requerimientos	12 días	vie 25/07/14	lun 04/08/14	\$378.000,00
Diseño	10 días	lun 04/08/14	mar 12/08/14	\$315.000,00
Implementación	7 días	mar 12/08/14	lun 18/08/14	\$220.500,00
Verificación	13 días	lun 18/08/14	jue 28/08/14	\$409.500,00
Mantenimiento	15 días	jue 28/08/14	mié 10/09/14	\$472.500,00
Finalización de generación de tabla comparativa de procesos	0 días	mié 10/09/14	mié 10/09/14	\$0,00
Finalización de la generación de cuadro comparativo de metodologías	0 días	mié 10/09/14	mié 10/09/14	\$0,00
Fin de Estudio Comparativo	0 días	mié 10/09/14	mié 10/09/14	\$0,00
Reuniones de seguimiento y Control	0 días	mié 10/09/14	mié 10/09/14	\$0,00
Ajuste de Metodología a la empresa Sistemas CAS	97 días	mié 10/09/14	vie 28/11/14	\$3.055.500,00
Inicio de Ajuste de Metodología	0 días	mié 10/09/14	mié 10/09/14	\$0,00
Definición Metodología de desarrollo	28 días	mié 10/09/14	jue 02/10/14	\$882.000,00

Inicio de definición de Metodologías de desarrollo	0 días	mié 10/09/14	mié 10/09/14	\$0,00
Descripción Metodología	12 días	mié 10/09/14	vie 19/09/14	\$378.000,00
Características Metodología de desarrollo	16 días	vie 19/09/14	jue 02/10/14	\$504.000,00
Fin de definición de Metodologías de desarrollo	0 días	jue 02/10/14	jue 02/10/14	\$0,00
Diseño Metodología de control de procesos	40 días	jue 02/10/14	mar 04/11/14	\$1.260.000,00
Inicio de diseño de Metodología de control de procesos	0 días	jue 02/10/14	jue 02/10/14	\$0,00
Generar diagrama de procesos	10 días	vie 03/10/14	sáb 11/10/14	\$315.000,00
Generar Caracterización del proceso	12 días	sáb 11/10/14	lun 20/10/14	\$378.000,00
Generar actividades y fases de la metodología	18 días	mar 21/10/14	mar 04/11/14	\$567.000,00
Fin de diseño de Metodología de control de procesos	0 días	mar 04/11/14	mar 04/11/14	\$0,00
Generar Manual	29 días	mar 04/11/14	vie 28/11/14	\$913.500,00
Identificación de procedimientos	6 días	mar 04/11/14	dom 09/11/14	\$189.000,00
Objetivos de los procedimientos	5 días	dom 09/11/14	jue 13/11/14	\$157.500,00
Definir diagramas de flujo	10 días	jue 13/11/14	vie 21/11/14	\$315.000,00
Definición de responsables y alcance de la tarea	2 días	vie 21/11/14	dom 23/11/14	\$63.000,00
Describir las actividades	6 días	dom 23/11/14	vie 28/11/14	\$189.000,00
Fin de ajuste de Metodología	0 días	vie 28/11/14	vie 28/11/14	\$0,00
Reuniones de seguimiento y Control	0 días	vie 28/11/14	vie 28/11/14	\$0,00
Implementación	138 días	vie 28/11/14	vie 08/05/15	\$5.733.000,00
Inicio Implementación	0 días	vie 28/11/14	vie 28/11/14	\$0,00
Ajuste Organización	10 días	vie 28/11/14	sáb 06/12/14	\$315.000,00
Inicio de ajuste de organización	0 días	vie 28/11/14	vie 28/11/14	\$0,00
Definición de los elementos de planeación estratégica	10 días	vie 28/11/14	sáb 06/12/14	\$315.000,00
Finalización de ajuste de organización	0 días	sáb 06/12/14	sáb 06/12/14	\$0,00
Capacitación	36 días	sáb 06/12/14	lun 05/01/15	\$1.606.500,00
Inicio Capacitación	0 días	sáb 06/12/14	sáb 06/12/14	\$0,00
Determinar las Necesidades para la capacitación	4 días	sáb 06/12/14	mar 09/12/14	\$126.000,00
Herramientas de software	2 días	sáb 06/12/14	lun 08/12/14	\$63.000,00
Manejo documental y de archivo	2 días	lun 08/12/14	mar 09/12/14	\$63.000,00
Construcción de programas de capacitación	5 días	mar 09/12/14	sáb 13/12/14	\$157.500,00
Presentaciones	5 días	mar 09/12/14	sáb 13/12/14	\$157.500,00
Ejecución de programa de capacitación	15 días	dom 14/12/14	vie 26/12/14	\$945.000,00
Evaluación del personal capacitado	12 días	vie 26/12/14	lun 05/01/15	\$378.000,00
Inicio de Evaluación del personal	0 días	vie 26/12/14	vie 26/12/14	\$0,00

Diseño de Formatos de Evaluación	2 días	vie 26/12/14	sáb 27/12/14	\$63.000,00
Evaluación de procesos	10 días	sáb 27/12/14	lun 05/01/15	\$315.000,00
Fin de Evaluación del personal	0 días	lun 05/01/15	lun 05/01/15	\$0,00
Finalización capacitación	0 días	lun 05/01/15	lun 05/01/15	\$0,00
Procesos, procedimientos y formatos	24 días	lun 05/01/15	sáb 24/01/15	\$778.500,00
Inicio de Procesos. Procedimientos y formatos	0 días	lun 05/01/15	lun 05/01/15	\$0,00
Diseño de planillas	8 días	lun 05/01/15	dom 11/01/15	\$252.000,00
Inicio de diseño de planillas	0 días	lun 05/01/15	lun 05/01/15	\$0,00
Planilla para procedimientos	4 días	lun 05/01/15	jue 08/01/15	\$126.000,00
Planilla para procesos	4 días	jue 08/01/15	dom 11/01/15	\$126.000,00
Fin de diseño de planillas	0 días	dom 11/01/15	dom 11/01/15	\$0,00
Generar documentos	7 días	dom 11/01/15	sáb 17/01/15	\$220.500,00
Aprobación de documentos	3 días	sáb 17/01/15	lun 19/01/15	\$108.000,00
Ajustes y versión final de documentos	4 días	lun 19/01/15	vie 23/01/15	\$126.000,00
Aprobación final de los documentos	2 días	vie 23/01/15	sáb 24/01/15	\$72.000,00
Fin de Procesos, procedimientos y formatos	0 días	sáb 24/01/15	sáb 24/01/15	\$0,00
Divulgación	27 días	sáb 24/01/15	jue 05/03/15	\$1.417.500,00
Inicio de Divulgación	0 días	sáb 24/01/15	sáb 24/01/15	\$0,00
Generar plan de acompañamiento	5 días	sáb 24/01/15	jue 29/01/15	\$157.500,00
Realizar presentación de divulgación	4 días	jue 29/01/15	mié 04/02/15	\$126.000,00
Realizar reunión	3 días	jue 05/02/15	mar 10/02/15	\$189.000,00
Aplicar plan de acompañamiento	15 días	mar 10/02/15	jue 05/03/15	\$945.000,00
Finalización divulgación	0 días	jue 05/03/15	jue 05/03/15	\$0,00
Seguimiento y control de la implementación	41 días	jue 05/03/15	vie 08/05/15	\$1.615.500,00
Inicio de Seguimiento y control de implementación	0 días	jue 05/03/15	jue 05/03/15	\$0,00
Control Procesos Metodología	8 días	jue 05/03/15	mié 18/03/15	\$504.000,00
Análisis por proceso	5 días	jue 05/03/15	jue 12/03/15	\$315.000,00
Conclusión análisis por proceso	3 días	jue 12/03/15	mié 18/03/15	\$189.000,00
Generación de indicadores e informes	13 días	mié 18/03/15	mar 07/04/15	\$468.000,00
Inicio de generación de indicadores e informes	0 días	mié 18/03/15	mié 18/03/15	\$0,00
Recolección de información	5 días	mié 18/03/15	mié 25/03/15	\$180.000,00
Construir indicador	4 días	mié 25/03/15	mié 01/04/15	\$144.000,00
Aplicar Indicador	4 días	mié 01/04/15	mar 07/04/15	\$144.000,00
Fin de generación de indicadores e informes	0 días	mar 07/04/15	mar 07/04/15	\$0,00
Presentación de resultados	12 días	mar 07/04/15	lun 27/04/15	\$378.000,00

planificar reunión	3 días	mar 07/04/15	lun 13/04/15	\$94.500,00
Desarrollar reunión	7 días	lun 13/04/15	jue 23/04/15	\$220.500,00
Listar temas a tratar	2 días	lun 13/04/15	mié 15/04/15	\$63.000,00
presentación	3 días	mié 15/04/15	lun 20/04/15	\$94.500,00
conclusiones	2 días	lun 20/04/15	jue 23/04/15	\$63.000,00
Elaboración de acta	2 días	jue 23/04/15	lun 27/04/15	\$63.000,00
Acciones preventivas y correctivas	8 días	lun 27/04/15	vie 08/05/15	\$265.500,00
Análisis de las causas	3 días	lun 27/04/15	jue 30/04/15	\$108.000,00
Procedimientos de mejora	5 días	jue 30/04/15	vie 08/05/15	\$157.500,00
Fin de seguimiento y control de la implementación	0 días	vie 08/05/15	vie 08/05/15	\$0,00
Fin de Implementación	0 días	vie 08/05/15	vie 08/05/15	\$0,00
Fin del Proyecto	0 días	vie 08/05/15	vie 08/05/15	\$0,00